



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Ken KATAYAMA et al.

Serial Number: 10/822,869

Group Art Unit No.: 3736

Filed: April 13, 2004

Confirmation No.: 2657

For: POSTURE DIAGNOSIS EQUIPMENT AND PROGRAM THEREFOR

Attorney Docket No.: 042339

Customer No.: 38834

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

June 30, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2004-037526, filed on February 13, 2004

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP


Ken-Ichi Hattori
Reg. No.: 32,861

1250 Connecticut Avenue, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
KH/ll

10.822.869

4

07.27.04

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 3 日
Date of Application:

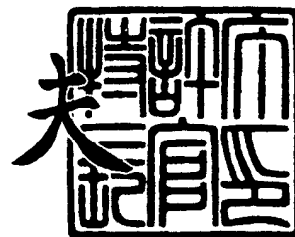
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 7 5 2 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 7 5 2 6]

願 人 株 式 会 社 ザ ・ ビ ッ グ ス ポ ー ツ
Applicant(s):

2 0 0 4 年 4 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2030347
【提出日】 平成16年 2月13日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G06F 19/00
【発明者】
 【住所又は居所】 長崎県東彼杵郡川棚町新谷郷 1 5 3 6
 【氏名】 片山 賢
【発明者】
 【住所又は居所】 京都府京田辺市草内犬伏 2 3 - 2 2
 【氏名】 鳥居 桂三人
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区堂島浜 1 - 4 - 1 9 日土地堂島ビル 8階
 【氏名】 秋山 眞視
【特許出願人】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区堂島浜 1 - 4 - 1 9 日土地堂島ビル
 【氏名又は名称】 株式会社ザ・ビッグスポーツ
【代理人】
 【識別番号】 100085338
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 赤澤 一博
【選任した代理人】
 【識別番号】 100118245
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 井上 敬子
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013594
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

被験者の姿勢を撮影する撮影装置及びこの被験者の足圧を測定する足圧測定装置とともに用いられ、被験者の姿勢を診断し得るものであって、
前記撮影装置で前記被験者の姿勢を所定の複数方向から撮影して得られる撮影データを受け付ける撮影データ受付手段と、
前記撮影データ受付手段で受け付けた撮影データを表示する撮影データ表示手段と、
前記足圧測定装置で前記被験者の足圧を測定して得られる足圧データを受け付ける足圧データ受付手段と、
前記足圧データ受付手段で受け付けた足圧データに基づき、前記被験者の重心を通る鉛直な重心線を算出する重心線算出手段と、
前記撮影データ表示手段が表示している撮影データに対して指示される、前記被験者の姿勢を診断するための指標となる姿勢診断ポイントの座標を受け付ける姿勢診断ポイント座標受付手段と、
前記重心線算出手段で算出された重心線及び前記姿勢診断ポイント座標受付手段で受け付けた姿勢診断ポイントの座標に基づき、前記被験者の姿勢を診断して類型化する姿勢判断手段と
を具備する姿勢診断設備。

【請求項 2】

前記撮影データ受付手段は、一の撮影方向に係る複数の撮影データを受け付けるものであって、
前記撮影データ受付手段で受け付けた一の撮影方向に係る複数の撮影データを加算平均して一の撮影方向に係る一の撮影データを得る平均化处理手段をさらに具備し、
前記平均化处理手段による加算平均処理を経た撮影データを前記撮影データ表示手段が表示するものとしている請求項 1 記載の姿勢診断設備。

【請求項 3】

前記撮影データに鮮明化处理を施す鮮明化处理手段をさらに具備し、
前記鮮明化处理手段による鮮明化处理を経た撮影データを前記撮影データ表示手段が表示するものとしている請求項 1 または 2 記載の姿勢診断設備。

【請求項 4】

前記撮影データ上に表れる足圧測定装置の上縁がこの撮影データにおける水平軸より傾斜している度合いである傾斜誤差を低減させる補正を撮影データに施す傾斜誤差補正手段をさらに具備し、
前記傾斜誤差補正手段による補正処理を経た撮影データを前記撮影データ表示手段が表示するものとしている請求項 1 から 3 何れか記載の姿勢診断設備。

【請求項 5】

前記足圧測定装置は、その所定位置に前記傾斜誤差の計測の基準となる傾斜計測基準点を備え、かつ、
前記撮影データ受付手段で受け付ける撮影データは、前記傾斜計測基準点を撮影した傾斜計測基準点データを含んでおり、
前記傾斜誤差補正手段は、前記撮影データに含まれた傾斜計測基準点データに基づき、前記傾斜誤差を計測してこれを低減させる処理を行う請求項 4 記載の姿勢診断設備。

【請求項 6】

前記足圧測定装置は、前記撮影装置と対向する対向面に、水平な直線上に配置される複数の傾斜計測基準点を備え、かつ、
前記撮影データ受付手段で受け付ける撮影データは、前記複数の傾斜計測基準点を撮影した傾斜計測基準点データを含んでおり、
前記傾斜誤差補正手段は、前記撮影データ上に表れる複数の傾斜計測基準点を結ぶ直線がこの撮影データにおける水平軸より傾斜している度合いを前記傾斜誤差と見なしてこれを低減させる処理を行う請求項 5 記載の姿勢診断設備。

【請求項 7】

前記傾斜計測基準点は明滅するものであって、
前記撮影データ受付手段が、前記傾斜計測基準点が明るくなっている状態での撮影データと傾斜計測基準点が暗くなっている状態での撮影データとを受け付け、
前記傾斜誤差補正手段が、これら撮影データより前記傾斜計測基準点を検出する請求項 5 または 6 記載の姿勢診断設備。

【請求項 8】

前記重心線算出手段が算出した重心線を前記撮影データ表示手段が表示している撮影データに重ねて表示する重心線表示手段をさらに具備する請求項 1 から 7 何れか記載の姿勢診断設備。

【請求項 9】

足圧測定の基準位置を決定するために用いられる基準具を前記足圧測定装置上に載置したときにこの足圧測定装置が感知する圧力の位置に基づき、基準位置を決定する基準位置決定手段をさらに具備する請求項 1 から 8 何れか記載の姿勢診断設備。

【請求項 10】

前記基準位置決定手段で決定した基準位置を通る鉛直な中心線と前記重心線との間の水平距離を算出する水平距離算出手段をさらに具備する請求項 9 記載の姿勢診断設備。

【請求項 11】

前記姿勢診断ポイント座標受付手段で前記姿勢診断ポイントの座標を受け付けるに際し、前記撮影データ表示手段が、前記撮影データにおける、前記姿勢診断ポイントの近傍に該当する領域を拡大表示し得るように構成されている請求項 1 から 10 何れか記載の姿勢診断設備。

【請求項 12】

前記姿勢診断ポイント座標受付手段で前記姿勢診断ポイントの座標を受け付けるに際し、前記撮影データ表示手段が、前記姿勢診断ポイントの名称及びその姿勢診断ポイントの概略位置を示唆する情報を表示し得るように構成されている請求項 1 から 11 何れか記載の姿勢診断設備。

【請求項 13】

前記姿勢判断手段が、類型化した被験者の姿勢を 2 次元または 3 次元のモデルを用いて視覚化して出力し得るように構成されている請求項 1 から 12 何れか記載の姿勢診断設備。

【請求項 14】

前記姿勢判断手段が、関連する複数の前記姿勢診断ポイント間の位置関係に基づき、これら姿勢診断ポイントの状態について好ましい状態にあるか否かを分類した上でその分類を明示する態様で前記被験者の姿勢を視覚化する請求項 13 記載の姿勢診断設備。

【請求項 15】

前記姿勢判断手段が、関連する複数の前記姿勢診断ポイント間に存在する体組織の伸張または収縮を明示する態様で前記被験者の姿勢を視覚化する請求項 13 または 14 記載の姿勢診断設備。

【請求項 16】

前記足圧データ受付手段で受け付けた足圧データを類型化する足圧類型化手段と、
前記足圧類型化手段で類型化された足圧の類型を表示する足圧パターン表示手段とをさらに具備する請求項 1 から 15 何れか記載の姿勢診断設備。

【請求項 17】

前記姿勢判断手段による前記被験者の姿勢の類型に基づき、前記被験者の姿勢に関するアドバイスとなる情報を出力するアドバイス情報出力手段をさらに具備する請求項 1 から 16 何れか記載の姿勢診断設備。

【請求項 18】

請求項 1 から 17 何れか記載の姿勢診断設備を構成するために用いられるものであって、コンピュータを、少なくとも、
撮影装置で前記被験者の姿勢を所定の複数方向から撮影して得られる撮影データを受け付

ける撮影データ受付手段、
前記撮影データ受付手段で受け付けた撮影データを表示する撮影データ表示手段、
足圧測定装置で前記被験者の足圧を測定して得られる足圧データを受け付ける足圧データ
受付手段、
前記足圧データ受付手段で受け付けた足圧データに基づき、前記被験者の重心を通る鉛直
な重心線を算出する重心線算出手段、
前記撮影データ表示手段が表示している撮影データに対して指示される、前記被験者の姿
勢を診断するための指標となる姿勢診断ポイントの座標を受け付ける姿勢診断ポイント座
標受付手段、並びに、
前記重心線算出手段で算出された重心線及び前記姿勢診断ポイント座標受付手段で受け付
けた姿勢診断ポイントの座標に基づき、前記被験者の姿勢を診断して類型化する姿勢判断
手段
として機能させるプログラム。

【書類名】明細書**【発明の名称】姿勢診断設備及びそのプログラム****【技術分野】****【0001】**

本発明は、人の姿勢を診断するために用いられる姿勢診断設備及び姿勢診断プログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

人の身体の姿勢を測定するための手段として、例えば、下記特許文献に開示されているような技術が公知である。これら公知技術は、身体の一部にマークを取り付けた被験者に光波を照射し、マークよりもたらされる反射光をセンシングしてその位置を計測することで、被験者の身体の姿勢の測定を行うものである。

【特許文献1】特開2002-213923号公報

【特許文献2】特開平09-330424号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところが、上記例の如き測定装置では、多数のマークを被験者の身体に、しかも身体における特徴点に正確に取り付けなければならない、マークを照射する照明や環境光の条件も整えなければならないため、煩雑で大がかりな準備作業が必要となる。従って、スポーツクラブやジム、学校、医療機関等で被験者の身体の姿勢を診断する用途には必ずしも好適とは言えなかった。

【0004】

以上に鑑みてなされた本発明は、被験者の姿勢を簡便に診断し得るような手段を提供することをその所期の目的としている。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上述した課題を解決するべく、本発明では、図1に示すように、被験者の姿勢を撮影する撮影装置2及びこの被験者の足圧を測定する足圧測定装置3とともに用いられ被験者の姿勢を診断し得るものであって、前記撮影装置2で前記被験者の姿勢を所定の複数方向から撮影して得られる撮影データを受け付ける撮影データ受付手段101と、前記撮影データ受付手段101で受け付けた撮影データを表示する撮影データ表示手段102と、前記足圧測定装置3で前記被験者の足圧を測定して得られる足圧データを受け付ける足圧データ受付手段103と、前記足圧データ受付手段103で受け付けた足圧データに基づき前記被験者の重心を通る鉛直な重心線を算出する重心線算出手段104と、前記撮影データ表示手段102が表示している撮影データに対して診断者が指示する前記被験者の姿勢を診断するための指標となる姿勢診断ポイントの座標を受け付ける姿勢診断ポイント座標受付手段105と、前記重心線算出手段104で算出された重心線及び前記姿勢診断ポイント座標受付手段105で受け付けた姿勢診断ポイントの座標に基づき前記被験者の姿勢を診断して類型化する姿勢判断手段106とを具備する姿勢診断設備1を構成した。

【0006】

このようなものであれば、被験者の身体に多数のマークを取り付けなければならない煩雑さから解消される。また、マークの位置の計測ではなく、撮影画像上での姿勢診断ポイントの指定入力を受け付けるものとしたため、一般的な撮影装置2で姿勢の測定を行うことができる。さらには、照明や環境光の条件を整える必要がない。よって、スポーツクラブやジム、学校、医療機関等で、簡便に被験者の姿勢を診断し得るようになる。その上で、被験者を撮影した撮影データと被験者の足圧を測定した足圧データとを参照した、総合的な評価を実行可能となる。

【0007】

図2に示すように、前記撮影データ受付手段101で受け付けた一の撮影方向に係る複

数の撮影データを加算平均して一の撮影方向に係る一の撮影データを得る平均化処理手段 107 をさらに具備し、前記平均化処理手段 107 による加算平均処理を経た撮影データを前記撮影データ表示手段 102 が表示するものとしてあれば、撮影データのノイズを低減してその画質を向上させることができる。

【0008】

前記撮影データに鮮明化処理を施す鮮明化処理手段 108 をさらに具備し、前記鮮明化処理手段 108 による鮮明化処理を経た撮影データを前記撮影データ表示手段 102 が表示するものとしてあれば、被験者の姿勢の診断をより正確に行うことが可能となる。

【0009】

図 3 に示すように、前記撮影データ上に表れる足圧測定装置 3 の上縁がこの撮影データにおける水平軸より傾斜している度合いである傾斜誤差を低減させる補正を撮影データに施す傾斜誤差補正手段 109 をさらに具備し、前記傾斜誤差補正手段 109 による補正処理を経た撮影データを前記撮影データ表示手段 102 が表示するものとしてあれば、被験者の姿勢判断に多大な影響を与える傾斜誤差、即ち、被験者を撮影する撮影装置 2 の傾斜や被験者が乗る土台となる足圧測定装置 3 の傾斜等を低減することができる。

【0010】

前記足圧測定装置 3 がその所定位置に前記傾斜誤差の計測の基準となる傾斜計測基準点を備え、かつ、前記撮影データ受付手段 101 で受け付ける撮影データが前記傾斜計測基準点を撮影した傾斜計測基準点データを含んでおり、前記傾斜誤差補正手段 109 が前記撮影データに含まれた傾斜計測基準点データに基づき前記傾斜誤差を計測してこれを低減させる処理を行うものとするれば、傾斜誤差の補正処理を高い精度で実行可能となる。より具体的には、前記足圧測定装置 3 が前記撮影装置 2 と対向する対向面に水平な直線上に配置される複数の傾斜計測基準点を備え、かつ、前記撮影データ受付手段 101 で受け付ける撮影データが前記複数の傾斜計測基準点を撮影した傾斜計測基準点データを含んでおり、前記傾斜誤差補正手段 109 が前記撮影データ上に表れる複数の傾斜計測基準点を結ぶ直線とこの撮影データにおける水平軸とのなす角度を前記傾斜誤差と見なしてこれを低減させる処理を行うものとする。

【0011】

しかして、前記傾斜計測基準点が明滅するものであって、前記撮影データ受付手段 101 が前記傾斜計測基準点が明るくなっている状態での撮影データと傾斜計測基準点が暗くなっている状態での撮影データとを受け付け、前記傾斜誤差補正手段 109 がこれら撮影データの差分より前記傾斜計測基準点を検出するようにすれば、傾斜計測基準点の検出処理を速く正確に実行でき、好ましい。

【0012】

図 4 に示すように、前記重心線算出手段 104 が算出した重心線を前記撮影データ表示手段 102 が表示している撮影データに重ねて表示する重心線表示手段 110 をさらに具備するものであれば、診断者による姿勢診断ポイントの指示入力や姿勢の診断等の助けとなる。

【0013】

足圧測定の基準位置を決定するために用いられる基準具を前記足圧測定装置 3 上に載置したときにこの足圧測定装置 3 が感知する圧力の位置に基づき基準位置を決定する基準位置決定手段 111 と、前記基準位置決定手段 111 で決定した基準位置を通る鉛直な中心線を前記撮影データ表示手段 102 が表示している撮影データに重ねて表示する中心線表示手段とをさらに具備するものであれば、中心線と重心線との差違を診断者及び被験者に提示することができる。

【0014】

加えて、前記中心線と前記重心線との間の水平距離を算出する水平距離算出手段 112 をさらに具備するものとするれば、被験者の姿勢の診断に有益な情報を提供可能となる。

【0015】

前記姿勢診断ポイント座標受付手段 105 で前記姿勢診断ポイントの座標を受け付ける

に際し、前記撮影データ表示手段102が、前記撮影データにおける、前記姿勢診断ポイントの近傍に該当する領域を拡大表示し得るように構成されているならば、診断者による姿勢診断ポイントの指示入力を効果的に誘導でき、入力精度を高めることもできる。そして、より正確な姿勢判断が可能となる。

【0016】

前記姿勢診断ポイント座標受付手段105で前記姿勢診断ポイントの座標を受け付けるに際し、前記撮影データ表示手段102が、前記姿勢診断ポイントの名称及びその姿勢診断ポイントの概略位置を示唆する情報を表示し得るように構成されているならば、姿勢診断ポイントの指示入力の助けとなる。また、必ずしも熟練していない診断者であっても姿勢診断ポイントの指示を的確に行い得るものとなる。

【0017】

前記姿勢判断手段106が、類型化した被験者の姿勢を2次元または3次元のモデルを用いて視覚化して出力し得るように構成されているならば、姿勢診断結果を診断者及び被験者に好適に提示することができる。姿勢判断手段106による被験者の姿勢の視覚化の例としては、相関する複数の前記姿勢診断ポイント間の状態を水平状態、垂直状態、（水平軸または垂直軸に対する）傾斜状態あるいは（垂直軸回りの）捻れ状態の何れかに分類した上でその分類を明示するような態様を挙げることができる。これは、複数の姿勢診断ポイントの位置関係が好ましい状態にあるか否か、言い換えるならば被験者の姿勢が整っている状態にあるか否かを判別し得る態様で視覚化するものである。別の例として、相関する複数の前記姿勢診断ポイント間に存在する筋、軟部組織、体腔その他の体組織の伸張または収縮を明示する態様を挙げることができる。ここで、「相関する複数の前記姿勢診断ポイント間に存在する体組織」とは、複数の姿勢診断ポイント間の領域内に介在している体組織を言い、一の姿勢診断ポイントと他の姿勢診断ポイントとを直接的に結びつけている筋肉の如きものには限られない。

【0018】

また、図5に示すように、前記足圧データ受付手段103で受け付けた足圧データを類型化する足圧類型化手段113と、前記足圧類型化手段113で類型化された足圧の類型を表示する足圧パターン表示手段114とをさらに具備するものとして、足圧の測定結果をも加味した診断を行い得るようにすることが好ましい。

【0019】

前記姿勢判断手段106による前記被験者の姿勢の類型に基づき、前記被験者の姿勢に関するアドバイスとなる情報を出力するアドバイス情報出力手段115をさらに具備するものであれば、被験者の健康の増進に資するものとなり得る。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、被験者の姿勢を簡便に診断することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照して説明する。本実施形態におけるシステムは、撮影装置2、足圧測定装置3及び姿勢診断設備1を主要な構成要素とし、姿勢診断設備1が撮影装置2で撮影される被験者の姿勢と足圧測定装置3で測定される被験者の足圧とに基づく被験者の姿勢の診断を行うものである。

【0022】

はじめに、撮影装置2、足圧測定装置3について概説する。図6に示すように、撮影装置2は、足圧測定装置3に対向させて配置され、足圧測定装置3の上に乗った被験者の姿勢を撮影する。本実施形態において、撮影装置2は秒間30フレームの動画を撮影可能なデジタルビデオカメラであり、このビデオカメラによって撮影される動画の各フレームをそれぞれ一の静止画像として取り扱うことができる。但し、被験者の姿勢を撮影できるものであればよく、静止画のみを撮影可能なカメラ等を採用することも当然に可能である。

【0023】

足圧測定装置 3 は、平面視略矩形状をなす扁平な台座と、台座の上面に設けられた平面視略正形状の感圧センサとを具備する既知のもので、感圧センサを踏むようにしてその上に立った被験者の両足の足圧を一時に測定することが可能である。因みに、足圧測定装置 3 が、足圧の分布とともに足圧分布の重心の位置を測定するものであってもよい。さらに、図 9 等に模式的に示すように、足圧測定器の台座の少なくとも一方の側端面に複数の傾斜計測基準点 31 を設けてある。傾斜計測基準点 31 は、水平な直線上に並ぶように配置される。図示例では、3 個の傾斜計測基準点 31 が、等間隔に配列されている。中央にある傾斜計測基準点 31 の中心は、感圧センサの（左右方向の）中心軸に合致する位置に設けられる。傾斜計測基準点 31 が設けられた台座の側端面は、撮影装置 2 と対向する。そして、撮影装置 2 で被験者の姿勢を撮影する際に、これら傾斜計測基準点 31 を含めて撮影するようにしている。傾斜計測基準点 31 は、後述する傾斜誤差を補正するための基準となる。本実施形態では、傾斜計測基準点 31 に発光ダイオード等の発光素子を用い、かつ発光素子を所定間隔で明滅させる。

【0024】

被験者の姿勢の診断にあたっては、被験者の正面、側面、背面を撮影するべく被験者に対して複数方向から撮影を行う必要がある。通常は、図 6 に示すように、所定距離離間させて対向配置した撮影装置 2 と足圧測定装置 3 とを固定し（また、足圧測定装置 3 の背後にスクリーンを設置し）、被験者が足圧測定装置 3 上で撮影装置 2 に対して正面を向いたり側面を向いたりすることで、複数方向からの撮影を行う。このとき、撮影と平行して被験者の足圧の測定を行うことも可能である。但し、複数台の撮影装置 2 を使用して、撮影に要する時間の短縮を図ってもよい。図 7 に示すように、2 台の撮影装置 2 を用いる場合には、被験者の向きを変えずに二方向から同時に撮影を行うことができるが、足圧測定装置 3 における撮影装置 2 と対向する二方の側端面にそれぞれ傾斜計測基準点 31 を設ける必要がある。同様に、図 8 に示すように、4 台の撮影装置 2 を用いる場合には、被験者の向きを変えずに四方向から同時に撮影を行うことができるが、足圧測定装置 3 における四方の側端面に傾斜計測基準点 31 を設けなくてはならない。

【0025】

なお、本実施形態では、被験者の足圧の測定に先んじて、足圧の測定の基準となる基準位置を決定する。基準位置の決定には、図 9 に示すような基準具 4 を用いる。この基準具 4 は、平面視略十字状をなす薄板体であって、その中心及び四方の先端に下向きに突出する略円錐状の凸部 41、42 を備えている。但し、中心の凸部 41 を備えていない基準具 4 としても構わない。基準具 4 の縦横寸法は、足圧測定装置 3 の感圧センサの縦横寸法と略同一に設定してある。基準具 4 を足圧測定装置 3 上に載置し、凸部より感圧センサに作用する圧力を測定することを通じて、基準位置を得ることができる。

【0026】

次に、姿勢診断設備 1 に関して詳述する。姿勢診断設備 1 は、所定の画像処理機能やその他の一般的な情報処理機能を有するものである。本実施形態の姿勢診断設備 1 は、例えば、図 10 に示すように、プロセッサ 1a、メインメモリ 1b、補助記憶デバイス 1c、表示制御デバイス 1d、ディスプレイ 1e、入力デバイス 1f、通信インタフェース 1g 等のハードウェア資源を備え、これらがコントローラ 1h（システムコントローラ、I/O コントローラ等）により制御されて連携動作するコンピュータを主体とする。補助記憶デバイス 1c は、ハードディスクドライブ、DVD-ROM の如き光ディスクドライブ、その他であるが、着脱自在なもの、即ちフラッシュメモリカードや外付け式のディスクドライブ等であっても構わない。表示制御デバイス 1d は、プロセッサ 1a より受けた描画指示をもとに表示させるべき画像を生成してディスプレイ 1e に向けて送出する機能を有するビデオチップ（あるいは、グラフィクスチップ）1d1、画像等を一時的に格納しておく役割を担うビデオメモリ（Video RAM）1d2 等のデバイスを用いてなる。入力デバイス 1f は、ユーザの手指で操作可能な押下ボタン、キーボードや、マウス、トラックパッド、タッチパネル等のポインティングデバイスをおしなべて包含する。通信イ

インタフェース 1g は、NIC (Network Interface Card) や無線 LAN (Local Area Network) トランシーバ、USB (Universal Serial Bus)、IEEE1394 等の、各種データの授受を行うためのインタフェースである。上記の撮影装置 2、足圧測定装置 3 はそれぞれ、通信インタフェース 1g を介して該姿勢診断設備 1 に接続される。

【0027】

通常、プロセッサ 1a によって実行されるべきプログラムが補助記憶デバイス 1c に格納されており、プログラムの実行の際には補助記憶デバイス 1c からメインメモリ 1b に読み込まれ、プロセッサ 1a によって解読される。本実施形態の姿勢診断設備 1 には、既知の GUI (Graphical User Interface) 型の OS (Operating System) プログラムやこれに付帯する各種デバイスドライバプログラムがインストールされており、アプリケーションプログラムによる上記ハードウェア資源の利用を仲介する。その上で、本発明に係る姿勢診断プログラムがインストールされ、該プログラムに従い上記ハードウェア資源を作動して、図 11 に示す撮影データ受付手段 101、平均化処理手段 107、鮮明化処理手段 108、傾斜誤差補正手段 109、足圧データ受付手段 103、基準位置決定手段 111、重心線算出手段 104、水平距離算出手段 112、撮影データ表示手段 102、中心線表示手段、重心線表示手段 110、姿勢診断ポイント座標受付手段 105、姿勢判断手段 106、足圧類型化手段 113、足圧パターン表示手段 114、アドバイス情報出力手段 115 としての機能を発揮するものとなっている。

【0028】

各部の機能について説明する。撮影データ受付手段 101 は、撮影装置 2 で被験者の姿勢を所定の複数方向から撮影した被験者の動画または静止画を撮影データとして受け付ける。即ち、プロセッサ 1a が、プログラムに従い、通信インタフェース 1g を介して接続している撮影装置 2 より撮影データを取得して、メインメモリ 1b または補助記憶デバイス 1c の所要の記憶領域に格納する。但し、撮影装置 2 で撮影した動画または静止画を光ディスク、ビデオテープ等の記録媒体に記録し、姿勢診断設備 1 がその記録媒体に記録された動画または静止画を読み込む態様を妨げない。本実施形態では、撮影方向を、被験者を正面から撮影する正面アングル、左側面から撮影する左側面アングル、右側面から撮影する右側面アングル、背面から撮影する背面アングルの四方向としており、各方向から撮影した撮影データを、正面撮影データ、左側面撮影データ、右側面撮影データ、背面撮影データと称呼する。また、既に述べたように、撮影装置 2 は動画を撮影可能なものである。撮影データ受付手段 101 は、ある方向から撮影した動画に含まれる複数のフレームの各々を撮影データとして受け付ける。

【0029】

平均化処理手段 107 は、撮影データ受付手段 101 で受け付けた、一の撮影方向に係る複数の撮影データ (即ち、フレーム) を加算平均して一の撮影方向に係る一の撮影データとする。即ち、プロセッサ 1a が、プログラムに従い、各撮影データの画素値を加算平均する処理を実行する。加算平均処理は、正面撮影データ、左側面撮影データ、右側面撮影データ、背面撮影データのそれぞれについて行う。より具体的に述べると、複数の撮影データにおける、同じ (x, y) 座標にある画素の画素値 (R, G, B) を加算して得られる値を、加算した撮影データの数で割る。n 枚のフレームを加算平均処理する場合、

1 枚目 (x, y) = (r1, g1, b1)

2 枚目 (x, y) = (r2, g2, b2)

・

・

・

n 枚目 (x, y) = (rn, gn, bn)

とおくと、加算平均処理後の撮影データにおける座標 (x, y) の画素の画素値 (R, G, B) は、 $R = (r1 + r2 + \dots + rn) / n$

$$G = (g_1 + g_2 + \dots + g_n) / n$$

$$B = (b_1 + b_2 + \dots + b_n) / n$$

で与えられる。加算平均処理により、撮影データに含まれる白色雑音を低減することができる。なお、加算平均処理は、撮影データの全画素について実行されるとは限られない。被験者や足圧測定装置 3 が写っていないことが明白な領域については加算平均処理の対象から除外して、処理時間の短縮を図ることも考えられる。

【0030】

鮮明化処理手段 108 は、濃淡処理による撮影データの鮮明化を行う。即ち、プロセッサ 1a が、プログラムに従い、加算平均処理を経て得た撮影データのフィルタ処理を実行する。鮮明化処理もまた、正面撮影データ、左側面撮影データ、右側面撮影データ、背面撮影データのそれぞれについて行う。鮮明化処理手段 108 が実行する鮮明化処理の一例について、図 12 を参照して述べる。図中、(i)～(ix) はそれぞれ一の画素を表している。(v) の画素を直接の対象に鮮明化処理を実行する場合、その(v)の周囲に存在する画素(i)、(ii)、(iii)、(iv)、(vi)、(vii)、(viii) 及び (ix) の画素値に係数(-0.25)を掛ける一方、対象となる(v)の画素値に係数(2.9)を掛ける。本実施形態では、画素(v)の画素値に掛ける係数を、通常用いられる 3 よりも小さい値としている。しかる後、これらの画素値を総和する。各画素値を、

$$(i) = (R_1, G_1, B_1)$$

$$(ii) = (R_2, G_2, B_2)$$

.

.

.

$$(ix) = (R_9, G_9, B_9)$$

とおくと、鮮明化処理を施した画素(v)の画素値(R, G, B)は、

$$R = R_5 * 2.9 + (R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_6 + R_7 + R_8 + R_9) * (-0.25)$$

$$G = G_5 * 2.9 + (G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_6 + G_7 + G_8 + G_9) * (-0.25)$$

$$B = B_5 * 2.9 + (B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_6 + B_7 + B_8 + B_9) * (-0.25)$$

で与えられる。鮮明化処理により、撮影データ上に表れる被験者の姿勢が鮮明化する。なお、鮮明化処理は、撮影データの全画素について実行されるとは限られない。被験者や足圧測定装置 3 が写っていないことが明白な領域については鮮明化処理の対象から除外して、処理時間の短縮を図ることも考えられる。

【0031】

傾斜誤差補正手段 109 は、撮影方法により生じる傾斜誤差を補正する。傾斜誤差とは、撮影データ上に表れる足圧測定装置 3 の上縁がこの撮影データにおける水平軸より傾斜している度合いのことであり、被験者の姿勢の診断に影響を与える。即ち、プロセッサ 1a が、プログラムに従い、撮影データの傾斜誤差の大きさを調査し、その傾斜誤差を減少させる方向に撮影データを回転させる処理を実行する。この補正処理もまた、正面撮影データ、左側面撮影データ、右側面撮影データ、背面撮影データのそれぞれについて行う。

【0032】

プログラムによる傾斜補正処理の手順の詳細を述べる。既に述べたように、撮影装置 2 は、被験者とともに足圧測定装置 3 に設けられた傾斜計測基準点 31 を撮影する。よって、撮影データ受付手段 101 で受け付ける撮影データには、足圧測定装置 3 に設けられた傾斜計測基準点 31 が含まれる。並びに、傾斜計測基準点 31 は明滅するものとし、傾斜計測基準点 31 を明滅させつつ撮影装置 2 が動画撮影を行うものとしている。これにより、撮影データ受付手段 101 は、傾斜計測基準点 31 が明るい状態にある撮影データ（フレーム）と暗い状態にある撮影データとを受け付けることとなる。傾斜誤差補正手段 109 は、（加算平均処理を経ていない）傾斜計測基準点 31 が明るい状態にある撮影データ、傾斜計測基準点 31 が暗い状態にある撮影データのそれぞれに対し、図 13 に示すように、傾斜計測基準点 31 を包含すると想定される領域の画素値を所定の閾値をもって 2 値化する。この閾値は、明るく発光している状態の傾斜計測基準点 31 とそれ以外とを区別

し得る値に設定する。そして、傾斜計測基準点 31 が発光しているときの撮影データと、発光していないときの撮影データとの差分により、傾斜計測基準点 31 を検出する。より具体的には、画素値が変化している部分（即ち、傾斜計測基準点 31 にあたる部分）の上下左右の境界の頂点座標を調査し、上下の頂点座標を結ぶ線分と左右の頂点座標を結ぶ線分との交点の座標を求める。この交点は、傾斜計測基準点 31 の中心点と見なされる。複数の傾斜計測基準点 31 についてその中心の座標を求めた後、各中心点を通る直線の傾きを求め傾斜誤差を得る。直線が傾いている場合、即ちこの直線が撮影データにおける水平軸に対して平行でない場合には、直線と水平軸とのなす角度が傾斜誤差である。ここで求められた傾斜誤差に応じて、図 14 に示すように、加算平均処理を経て得た撮影データ（図 14（a））を回転させる処理を行うことで、傾斜誤差を含んでいない最終的な撮影データ（図 14（b））を得る。

【0033】

因みに、複数の傾斜計測基準点 31（の中心点）の撮影データ上での離間距離と、実物の足圧測定装置 3 における実際の離間距離との比を知得すれば、撮影データ上でのある画素から他の画素までの距離を実空間（撮影シーン）における実際の距離に換算することが可能となり、逆に撮影シーンにおける実際の距離を撮影データ上での距離に換算することも可能となる。本実施形態では、実際の傾斜計測基準点 31（の中心点）の離間距離のデータが、メインメモリ 1b または補助記憶デバイス 1c に予め格納されている。しかして、プロセッサ 1a が、プログラムに従い、上記の傾斜補正処理と並行して、複数の傾斜計測基準点 31（の中心点）の撮影データ上での離間距離と実際の離間距離との比を算出する処理を実行するものとしている。

【0034】

足圧データ受付手段 103 は、足圧測定装置 3 で測定した被験者の足圧の分布を示す足圧データを受け付ける。即ち、プロセッサ 1a が、プログラムに従い、通信インタフェース 1g を介して接続している足圧測定装置 3 より足圧データを取得して、メインメモリ 1b または補助記憶デバイス 1c の所要の記憶領域に格納する。足圧データの例を、図 15 に示す。足圧データは、例えば、各位置における圧力の大きさを、同位置にある画素の画素値に反映させた足圧画（像）となっている。足圧測定装置 3 が足圧の分布とともに足圧分布の重心の位置を測定するものである場合、受け付ける足圧データに重心位置に関するデータが含まれる。但し、足圧測定装置 3 で測定した足圧データを光ディスク、フラッシュメモリ等の記録媒体に記録し、姿勢診断設備 1 がその記録媒体に記録された足圧データを読み込む態様を妨げない。

【0035】

基準位置決定手段 111 は、足圧測定の基準位置を決定する。基準位置の決定は、被験者の足圧の測定に先んじて行われる。基準位置の決定には、既に述べた基準具 4 が用いられる。図 9 に示しているように、基準具 4 における前後左右の凸部 42 が平面視感圧センサの前後方向の中心軸及び左右方向の中心軸の上にあるように位置づけながら、基準具 4 を足圧測定装置 3 上に載置して、その凸部 41、42 より作用する圧力を足圧測定装置 3 で測定する。得られる圧力の測定データには、基準具 4 の凸部 41、42 の位置が表れる。プロセッサ 1a は、プログラムに従い、この圧力の測定データを通信インタフェース 1g を介して取得し、取得した測定データに基づき基準位置を決定する。つまり、基準具 4 の中心にある凸部 41 の位置が足圧測定の基準位置 PB となり、左右にある凸部を結ぶ線分及び上下にある凸部を結ぶ線分が足圧測定の基準線 LB、LB' となる。中心にある凸部 41 の位置 PB は、両基準線 LB、LB' の交点の位置に略一致する。但し、基準具 4 が、中心の凸部 41 を備えていないことがある。このときには、四方の凸部 42 の位置を検出し、互いに対向する凸部 42 を結ぶ線分の交点の位置を基準位置 PB と定める。

【0036】

因みに、複数の凸部 41、42 の足圧データ上での離間距離と、実物の基準具 4 における実際の離間距離との比を知得すれば、足圧データ上でのある画素から他の画素までの距離を実空間における実際の距離に換算することが可能となり、逆に足圧測定装置 3 にお

る実際の距離を足圧データ上での距離に換算することも可能となる。本実施形態では、実際の基準具 4 における凸部 4 1、4 2 (の中心点) の離間距離のデータが、メインメモリ 1 b または補助記憶デバイス 1 c に予め格納されている。しかして、プロセッサ 1 a が、プログラムに従い、上記の基準位置決定処理と並行して、複数の凸部 4 1、4 2 の足圧データ上での離間距離と実際の離間距離との比を算出する処理を実行するものとしている。

【0037】

重心線算出手段 1 0 4 は、足圧データ受付手段 1 0 3 で受け付けた足圧データに基づき、被験者の重心を通る鉛直な重心線 L W を算出する。即ち、プロセッサ 1 a が、プログラムに従い、足圧の分布の重心点 P W を通る鉛直線を算出する。足圧データ受付手段 1 0 3 で受け付けた足圧データに重心位置に関するデータが含まれている場合には、このデータを利用することができる。一方で、足圧データに重心位置に関するデータが含まれていない場合には、足圧の分布の重心をまず算出し、しかる後に重心線 L W を算出する。

【0038】

水平距離算出手段 1 1 2 は、重心線算出手段 1 0 4 で算出された重心線 L W と、撮影データにおける中心線 L C との間の水平距離を算出する。言い換えるならば、先に算出された重心線 L W が撮影データ上のどの位置にあるかを決定する。既に述べたように、足圧データ上での画素間の距離と実空間内での距離との比が基準位置決定手段 1 1 1 により求められ、撮影データ上での画素間の距離と実空間内での距離との比が傾斜誤差補正手段 1 0 9 により求められている。また、足圧測定装置 3 は、感圧センサの左右方向の中心軸と中央の傾斜計測基準点 3 1 の左右方向の中心軸とが合致する (垂直な同一平面上に存在する) ように構成されており、足圧データ画像を左右に分割する基準線 L B と撮影データを左右に分割する中心線 L C とが合致する。よって、足圧分布の重心の足圧データ上での位置を、正面撮影データ、左側面撮影データ、右側面撮影データ、背面撮影データのそれぞれの上に変換することが可能である。図 1 6 及び図 1 7 参照して述べると、プロセッサ 1 a が、プログラムに従い、足圧データ上での重心 P W の座標が左右方向の基準線 P B (または、上下方向の基準線 P B) からどの程度 (何画素分) 離間しているかを調査し、その離間距離 D 1、D 1' に、足圧データ上での画素間の距離と実空間内での距離との比を乗算して実空間における実際の距離を得る。そして、実空間における実際の距離に、撮影データ上での画素間の距離と実空間内での距離との比の逆数を乗算して撮影データ上での距離 D 2 を得る。この距離 D 2 は、各撮影データ上で、中心線 L C と重心線 L W とがどの程度 (何画素分) の離間しているかを表すものとなる。

【0039】

撮影データ表示手段 1 0 2 は、撮影データ受付手段 1 0 1 で受け付けられ、加算平均処理、鮮明化処理及び傾斜補正処理を経た最終的な正面撮影データ、左側面撮影データ、右側面撮影データ、背面撮影データを表示する。即ち、プロセッサ 1 a が、プログラムに従い、ディスプレイ 1 e の画面に最終的な撮影データを表示する。撮影データの表示例を、図 1 7 に示している。図示例では、説明の便宜上、左側面撮影データと右側面撮影データとを左右側面撮影データとしてまとめて図示している。但し、撮影データをプリンタ (図示せず) よりハードコピー出力してもよい。

【0040】

中心線表示手段は、基準位置決定手段 1 1 1 が決定した基準位置を通る鉛直な中心線 L C を、撮影データ表示手段 1 0 2 が表示している撮影データに重ねて表示する。即ち、プロセッサ 1 a が、プログラムに従い、ディスプレイ 1 e に表示される撮影データ上にさらに中心線 L C を描画する。

【0041】

重心線表示手段 1 1 0 は、被験者の足圧の重心線 L W を、撮影データ表示手段 1 0 2 が表示している撮影データに重ねて表示する。即ち、プロセッサ 1 a が、プログラムに従い、ディスプレイ 1 e に表示される撮影データ上にさらに重心線 L W を描画する。このときの重心線 L W の位置は、上述の水平距離算出手段 1 1 2 によって算定される。

【0042】

姿勢診断ポイント座標受付手段105は、撮影データ表示手段102で表示される撮影データに対して指示される姿勢診断ポイントの入力を受け付ける。姿勢診断ポイントとは、被験者の姿勢を診断するための指標となる、被験者の身体部位を言う。姿勢診断ポイントの例を、図18に示す。姿勢診断ポイントの指定は、診断者の手によって行われる。即ち、プロセッサ1aが、プログラムに従い、診断者による姿勢判断ポイントの座標を指定する入力を、入力デバイス1fを介して受け付ける。通常、各姿勢診断ポイントの指定は、ディスプレイ1eの画面に表示されている撮影データ上での位置をポインティングデバイスを用いて指定する態様で行われる。姿勢診断ポイント座標受付手段105は、この操作入力を受け付け、その姿勢診断ポイントの撮影データ上での座標値を、姿勢診断ポイントを識別する識別子と関連づけてメインメモリ1bまたは補助記憶デバイス1cに格納する。例えば、被験者の「右目」の姿勢診断ポイントの座標データが、「右目」を識別する識別子に関連づけられてメインメモリ1bまたは補助記憶デバイス1cに格納される。

【0043】

なお、本実施形態の撮影データ表示手段102は、姿勢診断ポイントの指定入力を受け付ける際、姿勢診断ポイントの名称とその概略位置とを示唆する情報を診断者に提示するものとしている。ここで、姿勢診断ポイントの名称とは、頭頂、両目、眉間や左右の耳穴、両肩峰等の身体部位の呼称である。また、姿勢診断ポイントの概略位置を示唆する情報とは、例えば図18に示しているような矢印である。さらに、本実施形態の撮影データ表示手段102は、姿勢診断ポイントの指定入力を受け付ける際、個々の姿勢診断ポイントを含むであろう撮影データの一部領域を、同じ撮影データを表示しているウインドウと同一のウインドウ内に、または別のウインドウ内に、拡大表示し得るように構成されている。

【0044】

足圧類型化手段113は、足圧データ受付手段103で受け付けた足圧データを類型化する。具体的には、プロセッサ1aが、プログラムに従い、足圧データに基づき決定される、前方荷重、後方荷重、左足荷重、右足荷重、等荷重の組合せにより類型化を行うようにしている。足圧データの類型化の例を、図19に示す。ここで、前方荷重及び後方荷重とは、各足毎（あるいは、両足）の前後の足圧の比率より決定されるものである。前方（後方）の荷重分布が全体の足圧に対して所定の閾値（例えば、55%）を超えれば前方（後方）荷重とし、閾値を超えなければ等荷重とする。左足荷重及び右足荷重についても、右足（左足）の荷重分布が両足総体での足圧に対して所定の閾値を超えれば右足（左足）荷重とし、閾値を超えなければ等荷重とする。

【0045】

足圧パターン表示手段114は、足圧データ受付手段103で受け付けた足圧データと、足圧類型化手段113で類型化した足圧パターンとを表示する。即ち、プロセッサ1aが、プログラムに従い、ディスプレイ1eの画面に足圧データ及びその足圧パターンの分類を表示する。足圧データ及び足圧パターンの表示例を、図19(a)ないし図19(j)に示している。但し、足圧データ及び足圧パターンをプリンタよりハードコピー出力してもよい。

【0046】

姿形判断手段106は、姿勢診断ポイント座標受付手段105で受け付けた姿勢診断ポイントの座標と、重心線算出手段104で算出された重心線とに基づき、被験者の姿勢を診断し、類型化する。プログラムによる、被験者の姿勢の類型化の判断基準を、図20の表に示す。この表を参照しつつ、姿形の判断の具体例を説明する。例えば、被験者を正面から捉えた正面撮影データにおける姿勢が水平軸に対して傾斜しているか否かの判断について述べると、姿勢診断ポイント（の一部）である左右の耳穴同士を結ぶ線分が重心線LWに対して略垂直に交わるならば彼の頭部は傾いていないものとして識別子「H3m」で識別されるパターンに分類し、この線分が左方傾斜（左方が右方より下に位置することを言う）であるならば彼の頭部は左に傾いているものとして識別子「H3l」で識別されるパターンに分類する。あるいは、この線分が右方傾斜であるならば彼の頭部は右に傾いて

いるものとして識別子「H3r」で識別されるパターンに分類する。また、姿勢診断ポイントである左右の上腕骨小結節同士を結ぶ線分が重心線LWに対して略垂直に交わるならば彼の肩部は傾いていないものとして識別子「H2m」で識別されるパターンに分類し、左方傾斜であるならば彼の肩部は左に傾いているものとして識別子「H2l」で識別されるパターンに分類する。あるいは、線分が右方傾斜であるならば肩部は右に傾いているものとして識別子「H2r」で識別されるパターンに分類する。以下、同様にして、被験者の身体の他の部位、他の撮影方向につき、姿勢の類型化を行う。即ち、プロセッサ1aが、プログラムに従い、撮影データに対し指示された姿勢診断ポイントの座標や撮影データ上での重心線LWの座標を参照し、これらを基に各撮影方向より捉えた身体の各部位について姿形を分類化する識別子（即ち、上記例におけるH3r、H2m等）を付与する。本実施形態では、正面視した場合の水平軸に対する腰／肩／頭部それぞれの傾き、正面視した場合の垂直軸に対する下肢／体幹／頭部それぞれの傾き、側面視した場合の垂直軸に対する下肢／体幹／頭部それぞれの傾き、上面視した場合の下肢／体幹／頭部それぞれの捻れ、正面視した場合の膝の左右の湾曲、側面視した場合の膝の前後の湾曲、について類型を識別する識別子を付与する。

【0047】

因みに、本実施形態では被験者を上方より撮影する撮影手段は存在しないため、被験者を上面より捉えた場合の姿形の類型化には工夫が必要となる。一例を挙げると、正面撮影データ、左側面撮影データ、右側面撮影データのそれぞれにおいて指示された左右に対をなす所定の姿勢診断ポイント、例えば左右の上腕骨大結節中央と、各撮影データ上での重心線LWとの間の離間距離を判断材料として、被験者の身体の捻れについての診断を実行することができる。このときの処理の手順としては、正面撮影データ上に表れる左右の上腕骨大結節中央と重心線LWとの間の距離 x_l 、 x_r 、左側面撮影データ上に表れる左上腕骨大結節中央と重心線LWとの間の距離 y_l 、右側面撮影データ上に表れる右上腕骨大結節中央と重心線LWとの間の距離 y_r を得、しかる後 $z = \sqrt{(x_l + x_r)^2 + (y_l + y_r)^2}$ や、 $A = \arctan[(y_l + y_r)/(x_l + x_r)]$ を算出する。これらの値は、被験者の身体の体軸周りの捻れの大きさを示すパラメータとなる。

【0048】

さらに、姿形診断ポイントの座標値や、被験者の身体について付与された姿勢の分類の識別子に応じて、被験者の姿形を、図21に示すように、2次元または3次元でモデル化する。即ち、プロセッサ1aが、プログラムに従い、互いに相關する関係にある（例えば、人体構造上、筋肉や腱等を介して接続する）姿勢診断ポイント間の状態を、水平状態、垂直状態、（水平軸または垂直軸に対する）傾斜状態あるいは（垂直軸回りの）捻れ状態の何れかの状態を示すようにモデル化するに加え、相關する複数の姿勢診断ポイント間の距離を基にこれらの間に存在する上皮組織、支持組織、結合組織、筋組織、神経組織、胸腔、腹腔、骨盤腔、骨格、内容物等の体組織が伸びている状態にあるか縮んでいる状態にあるかを示すようにモデル化する。これらは、複数の姿勢診断ポイントの位置関係が好ましい状態にあるか否か、言い換えるならば被験者の姿形が整っている状態にあるか否かを、診断者や被験者の視覚に訴えかける態様で出力するものである。例を挙げて述べると、被験者の左右両側に対をなして存在する姿勢診断ポイントである上腕骨大結節中央は同じ高さ位置にあることが好ましく、さらに両者を結ぶ線分は被験者の正中面に対して略垂直である（即ち、被験者の肩部が捻れていない）ことが好ましい。そして、両者が同じ高さ位置にある水平状態であり、両者を結ぶ線分が被験者の正中面に対して略垂直な状態であるならば、これら姿勢診断ポイントの位置関係が好ましい状態にあると言える。このような姿形診断ポイント間の位置関係の分類を明示しているのが図21のモデルである。

【0049】

姿形判断手段106による姿勢の診断結果（上述した姿形を分類する識別子、被験者の姿形のパターンモデルを含む）は、ディスプレイ1eの画面への表示、プリンタによるハードコピー出力、通信インタフェース1gを介して通信可能に接続している他のコンピュータに向けた送信、メインメモリ1bまたは補助記憶デバイス1cの所要の記憶領域への

書き込み、等の態様で出力される。

【0050】

最後に、アドバイス情報出力手段115は、姿勢判断手段106による前記被験者の姿勢の類型に基づき、被験者の姿勢に関するアドバイスとなる情報を出力する。例えば、被験者の身体について付与された姿勢の分類の識別子に応じて、下記のようなアドバイスを出力する。

識別子「HK3」に該当 => アドバイス「基本整動に加え、膝関節を中心とした運動を行って下さい」

識別子「H1m2r3m」に該当 => アドバイス「基本整動に加え、肩関節を中心とした運動を行って下さい」

識別子「V1r2m3m」に該当 => アドバイス「基本整動に加え、股関節を中心とした運動を行って下さい」

識別子「S1f2b3m」に該当 => アドバイス「基本整動に加え、腰仙関節を中心とした運動を行って下さい」

姿勢の分類の識別子と出力されるアドバイスとを関連づけたアドバイス情報データベースは、予めメインメモリ1bまたは補助記憶デバイス1cの所要の記憶領域に格納される。プロセッサ1aが、プログラムに従い、姿勢の分類の識別子をキーとしてアドバイス情報データベースを検索し、出力すべきアドバイスを抽出する。アドバイスの出力は、プリンタによるハードコピー出力、通信インタフェース1gを介して通信可能に接続している他のコンピュータに向けた送信、メインメモリ1bまたは補助記憶デバイス1cの所要の記憶領域への書き込み、等の態様で行われる。

【0051】

なお、本発明は、以上に詳述した実施形態に限られるものではない。各部の具体的構成についても上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】 本発明の構成説明図。

【図2】 本発明の構成説明図。

【図3】 本発明の構成説明図。

【図4】 本発明の構成説明図。

【図5】 本発明の構成説明図。

【図6】 本発明に係る姿勢診断設備を用いてなる姿勢診断システムを示す図。

【図7】 同システムの変形例を示す図。

【図8】 同システムの変形例を示す図。

【図9】 同システムにおける足圧測定装置と基準具との関係を説明する図。

【図10】 姿勢診断設備が具備するハードウェア資源を示す図。

【図11】 同姿勢診断設備の機能ブロック図。

【図12】 鮮明化処理の説明のための図。

【図13】 傾斜補正処理の説明のための図。

【図14】 撮影データに対する傾斜補正処理を例示する図。

【図15】 足圧データを例示する図。

【図16】 重心線算出処理の説明のための図。

【図17】 撮影データの表示例を示す図。

【図18】 撮影データの表示例を示す図。

【図19】 足圧パターンの表示例を示す図。

【図20】 被験者の姿勢の類型判断の基準を示す表。

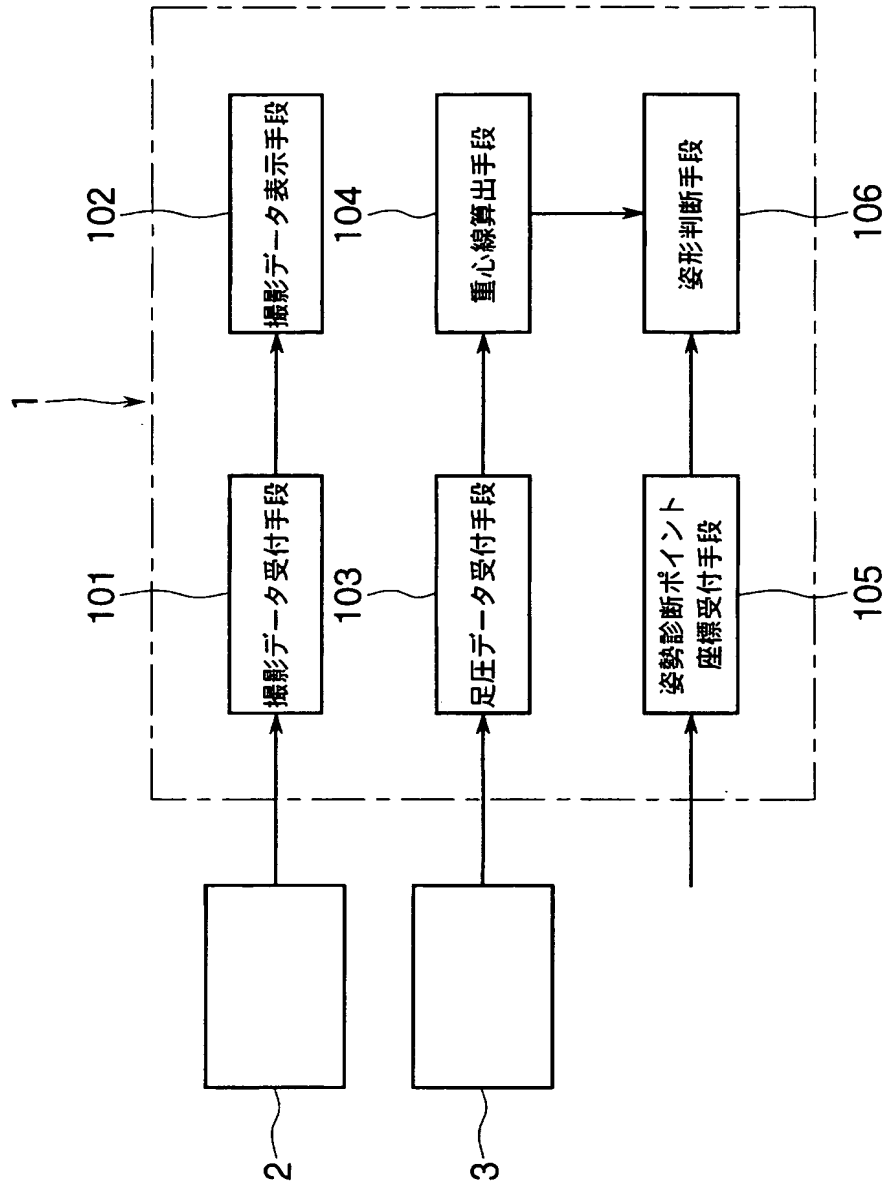
【図21】 被験者の姿勢のモデルの表示例を示す図。

【符号の説明】

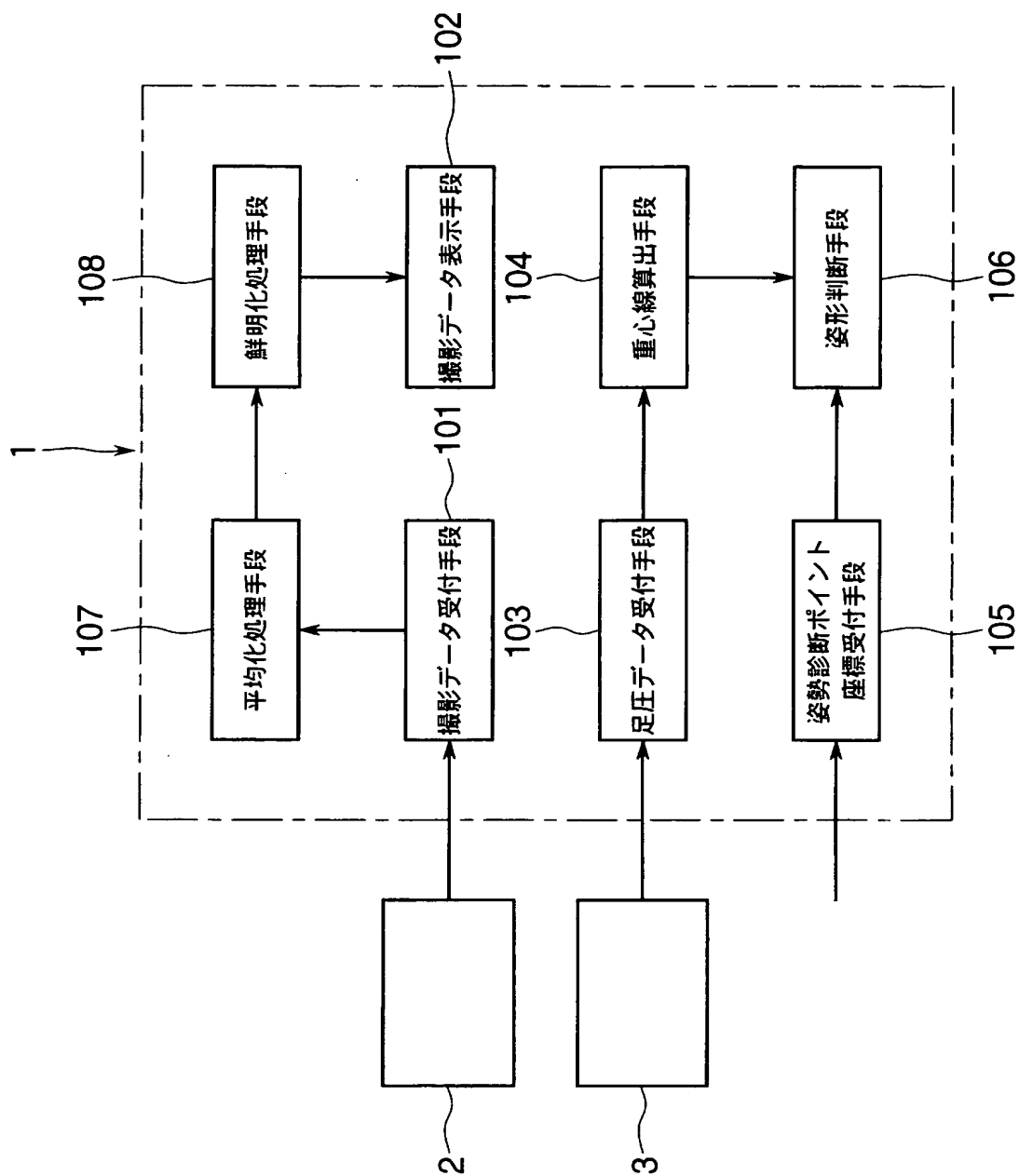
【0053】

- 1 …姿勢診断設備
- 1 0 1 …撮影データ受付手段
- 1 0 2 …撮影データ表示手段
- 1 0 3 …足圧データ受付手段
- 1 0 4 …重心線算出手段
- 1 0 5 …姿勢診断ポイント座標受付手段
- 1 0 6 …姿形判断手段
- 2 …撮影装置
- 3 …足圧測定装置

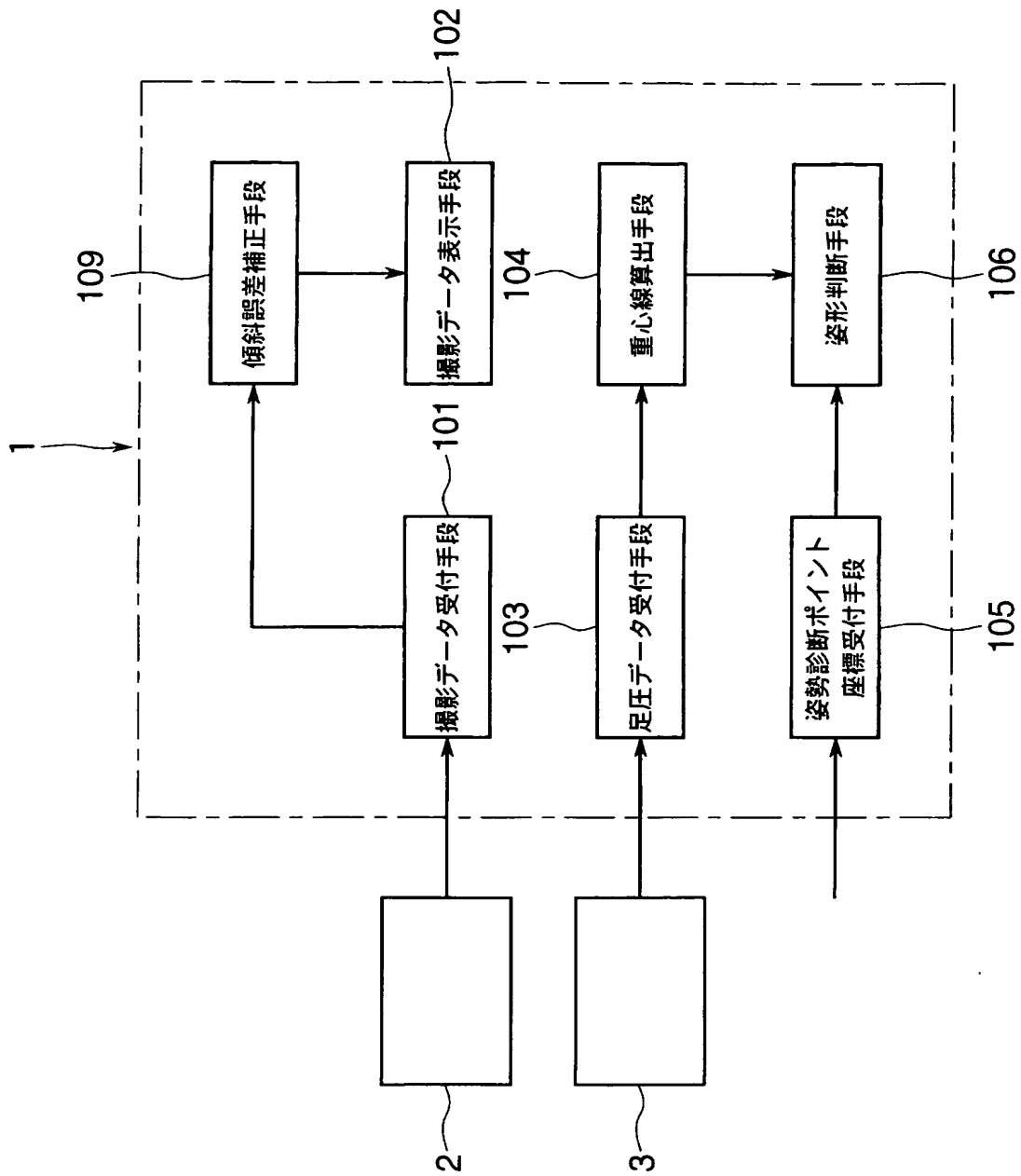
【書類名】 図面
【図 1】



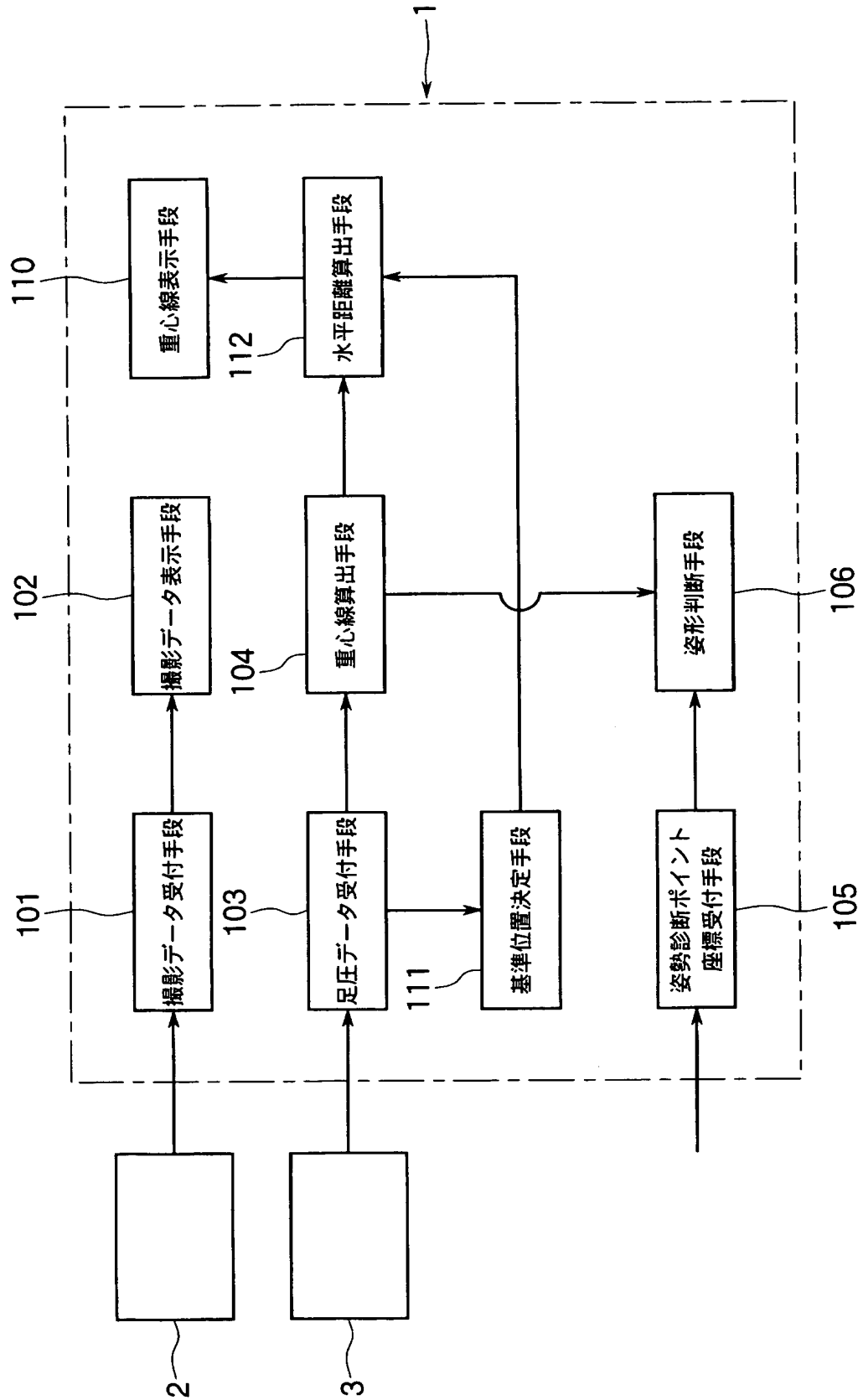
【図 2】



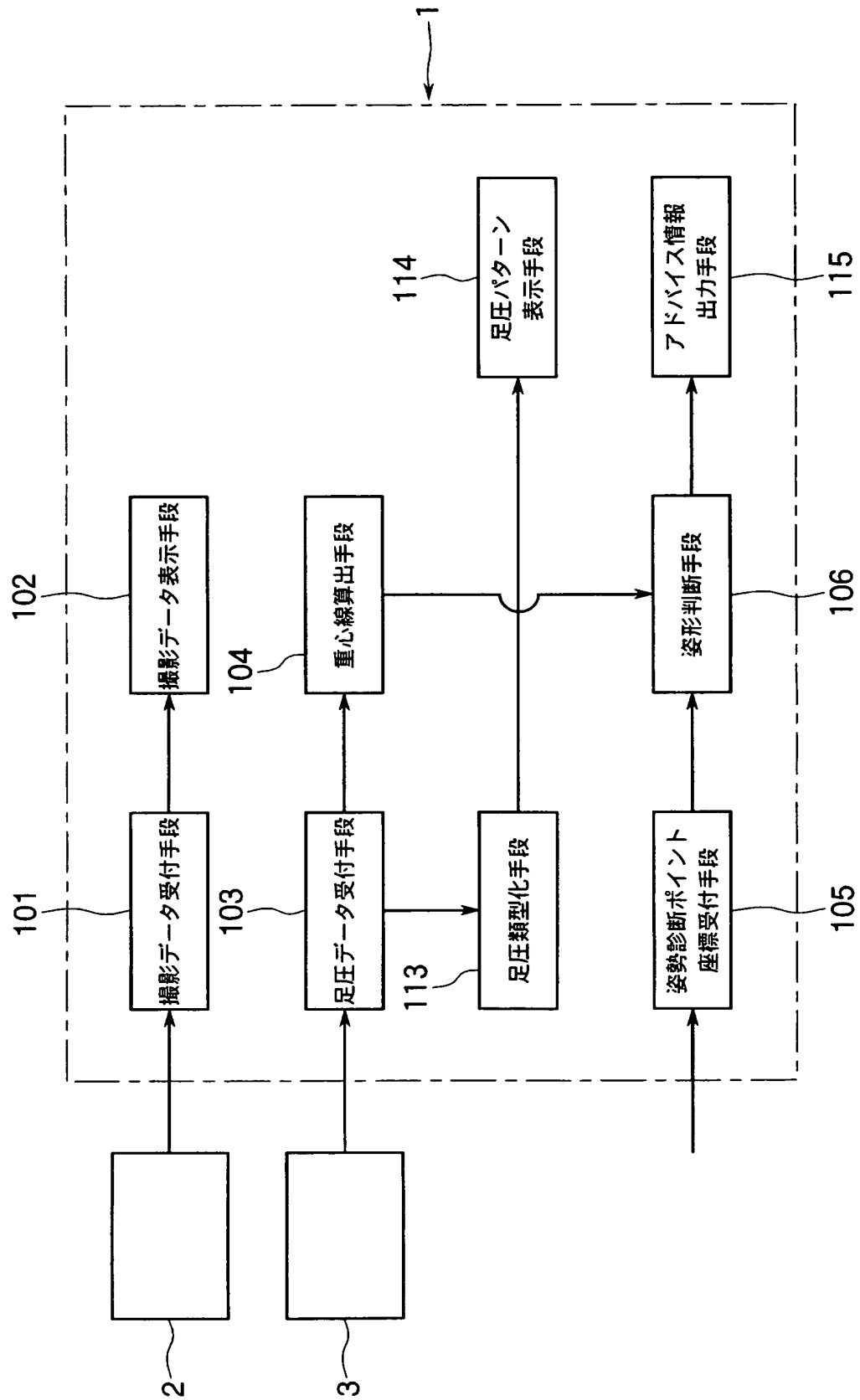
【図 3】



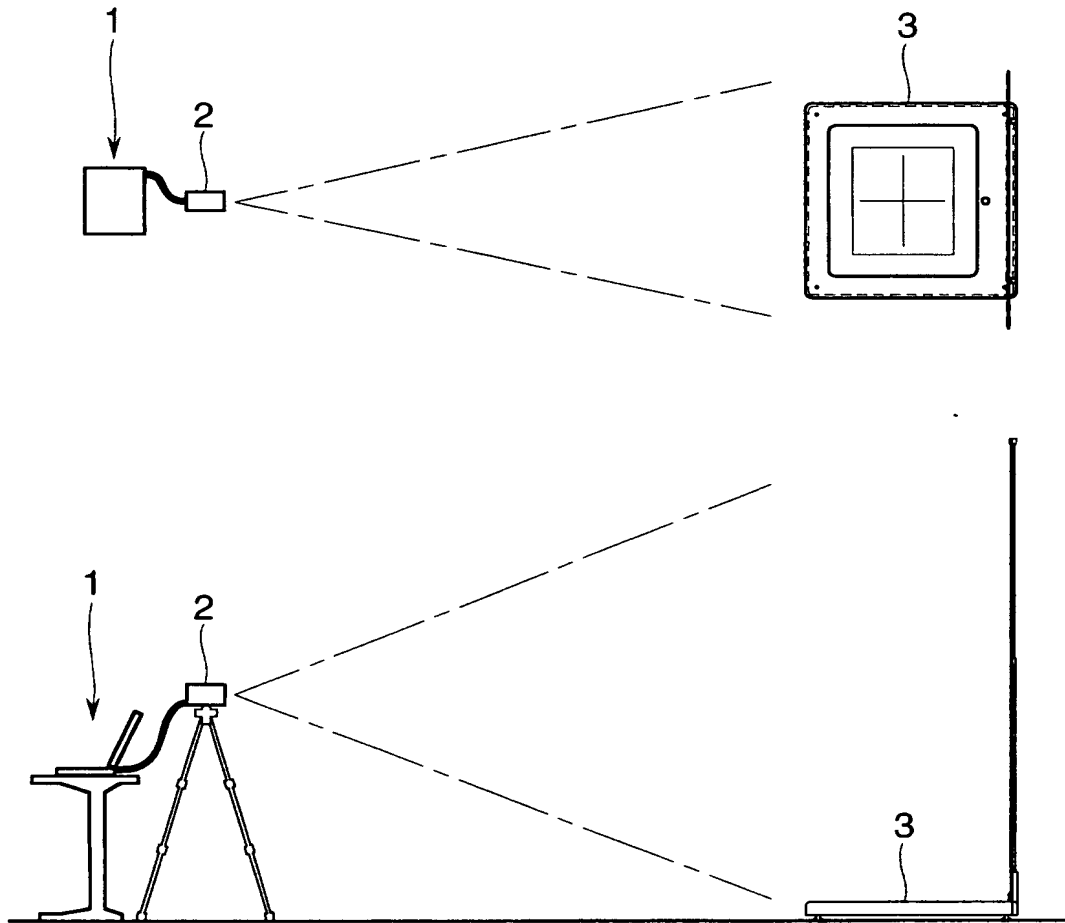
【図 4】



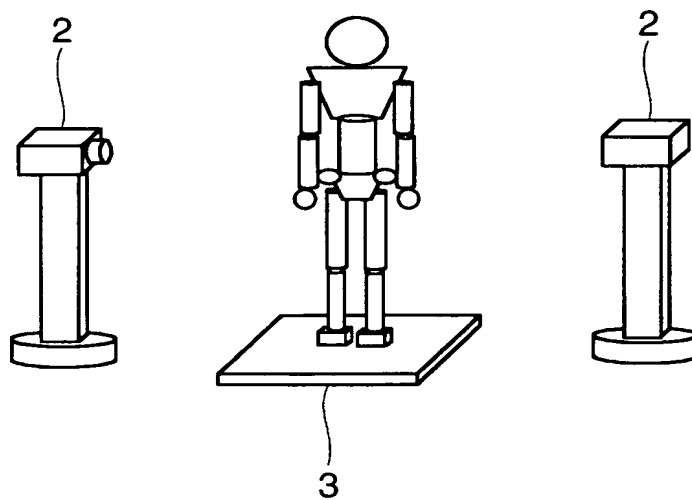
【図 5】



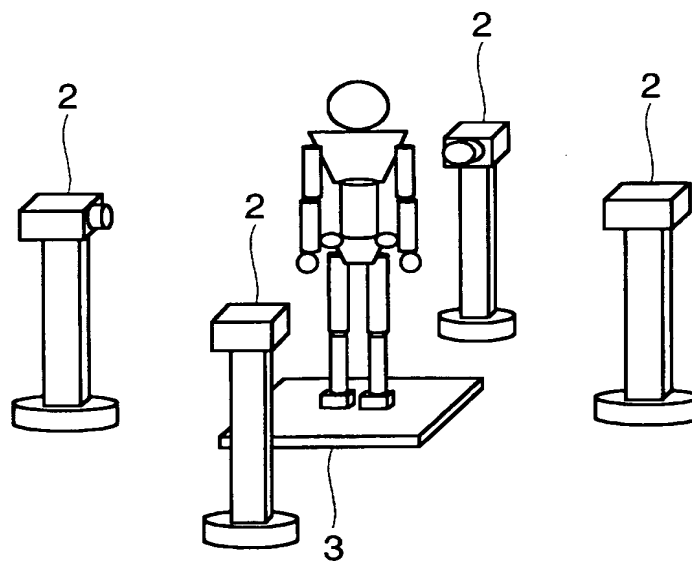
【図 6】



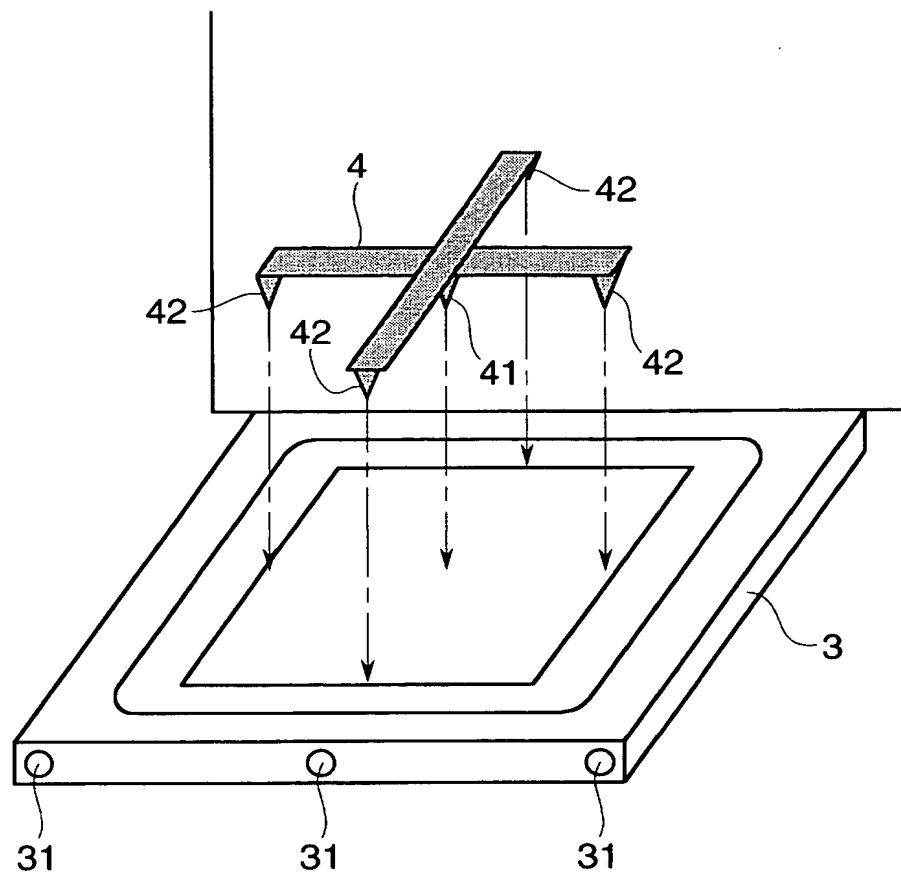
【図 7】



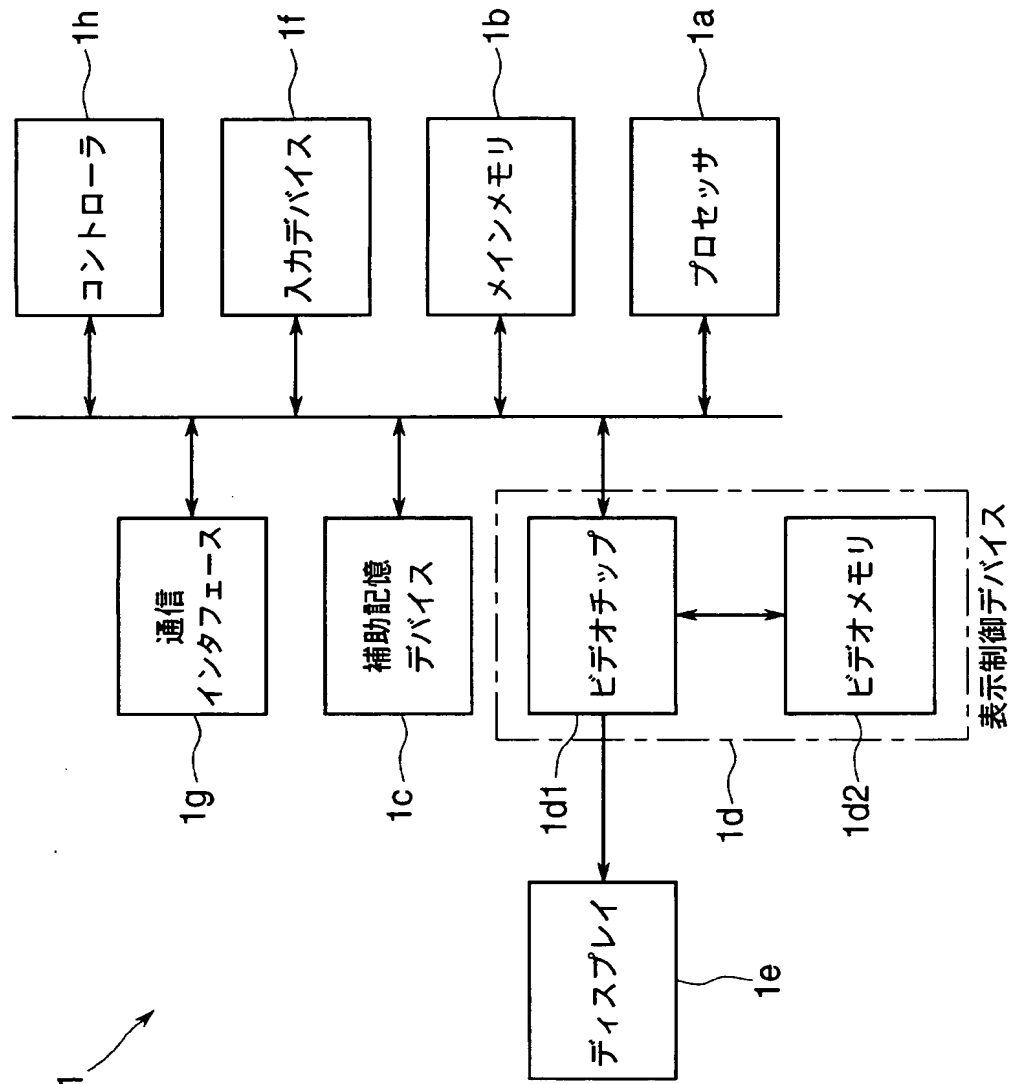
【図 8】



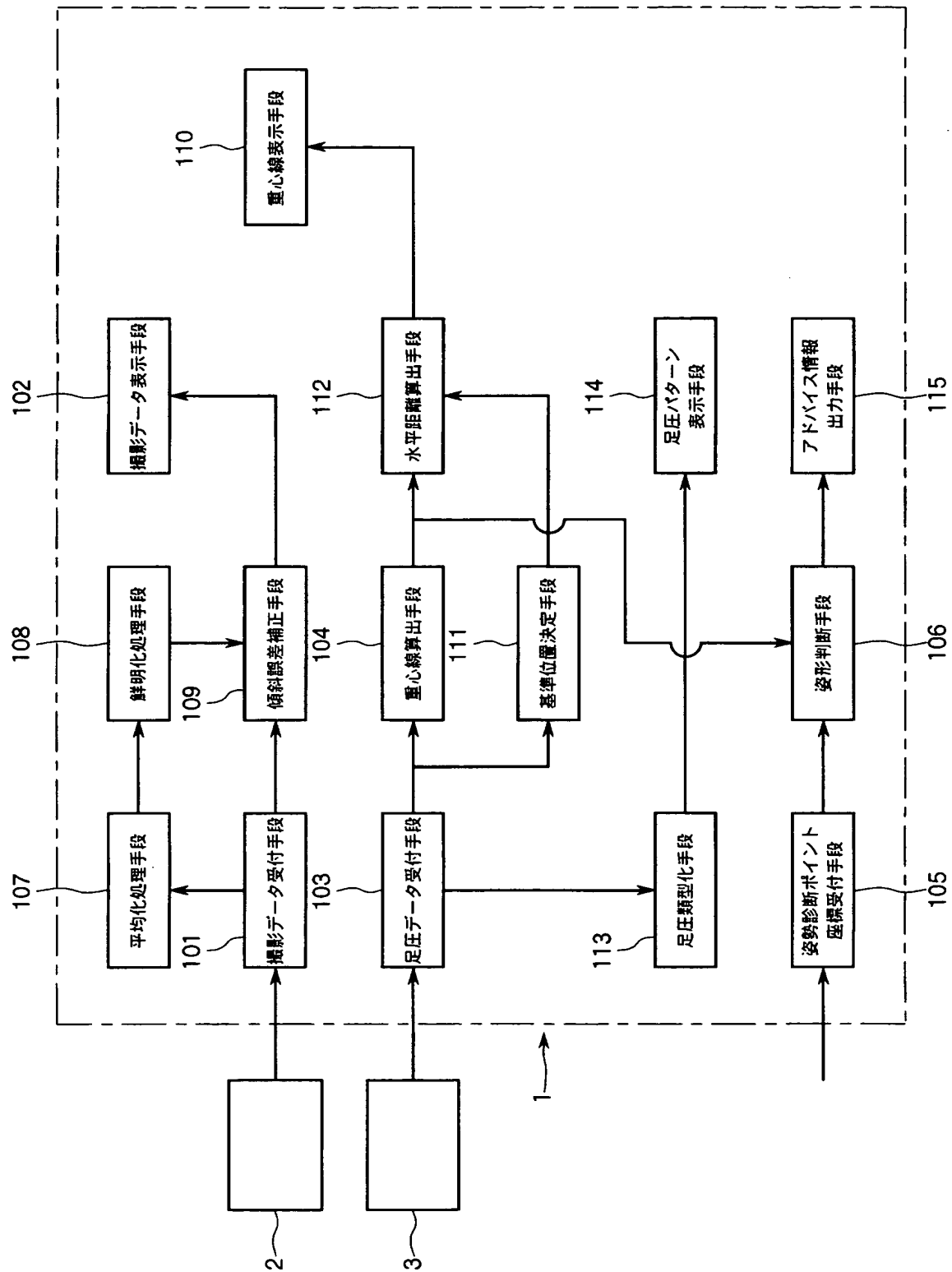
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】

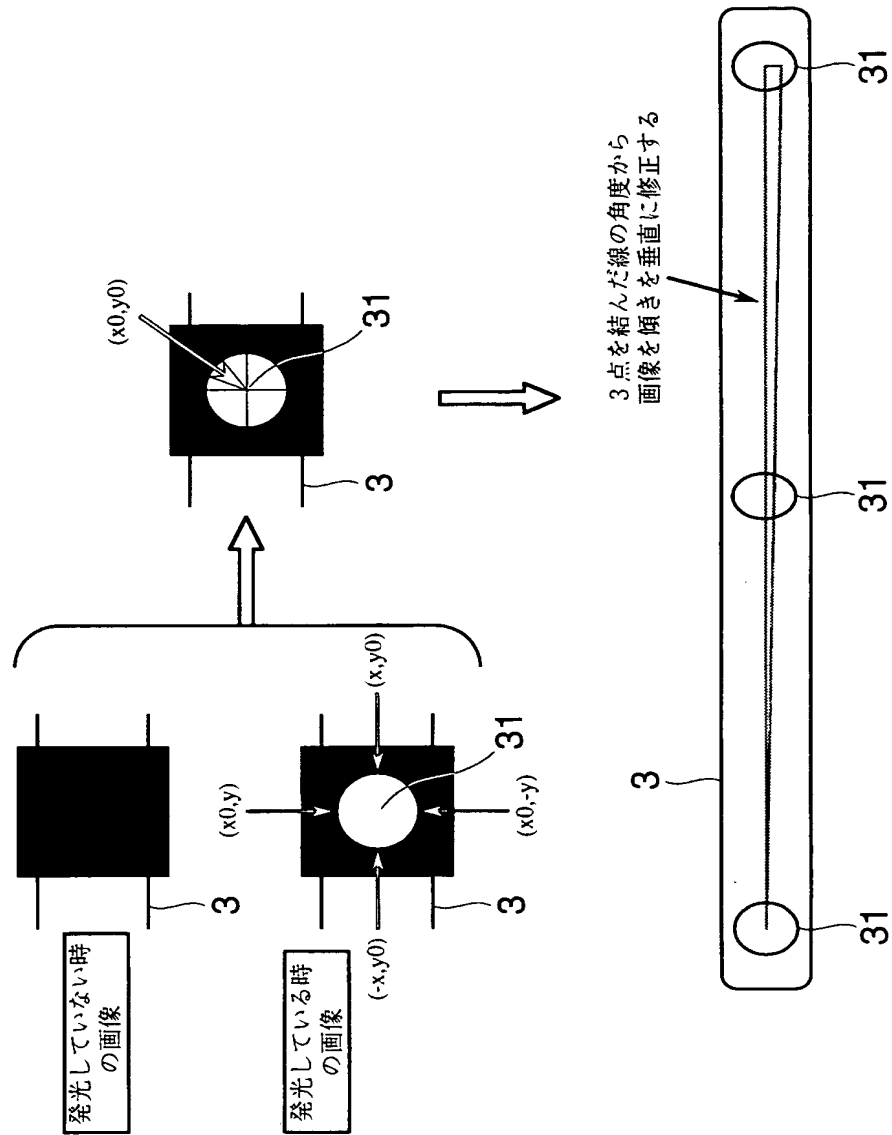


【図 1 2】

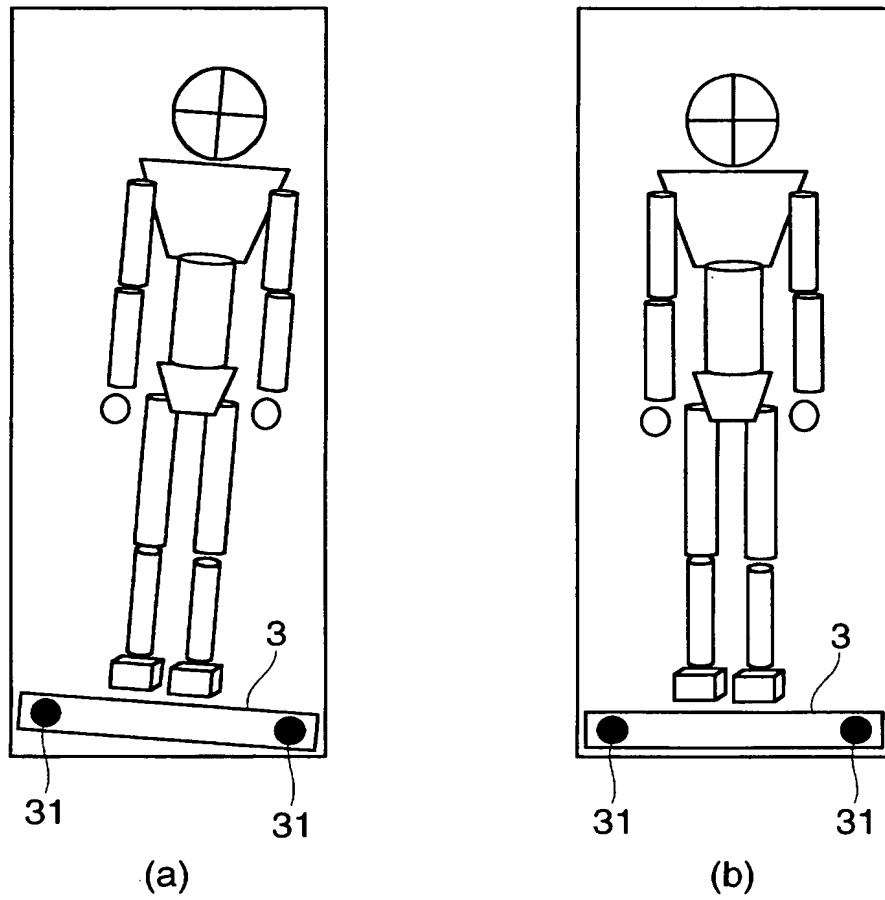
| | | |
|-----|------|-----|
| i | ii | iii |
| iv | v | vi |
| vii | viii | ix |

【図 13】

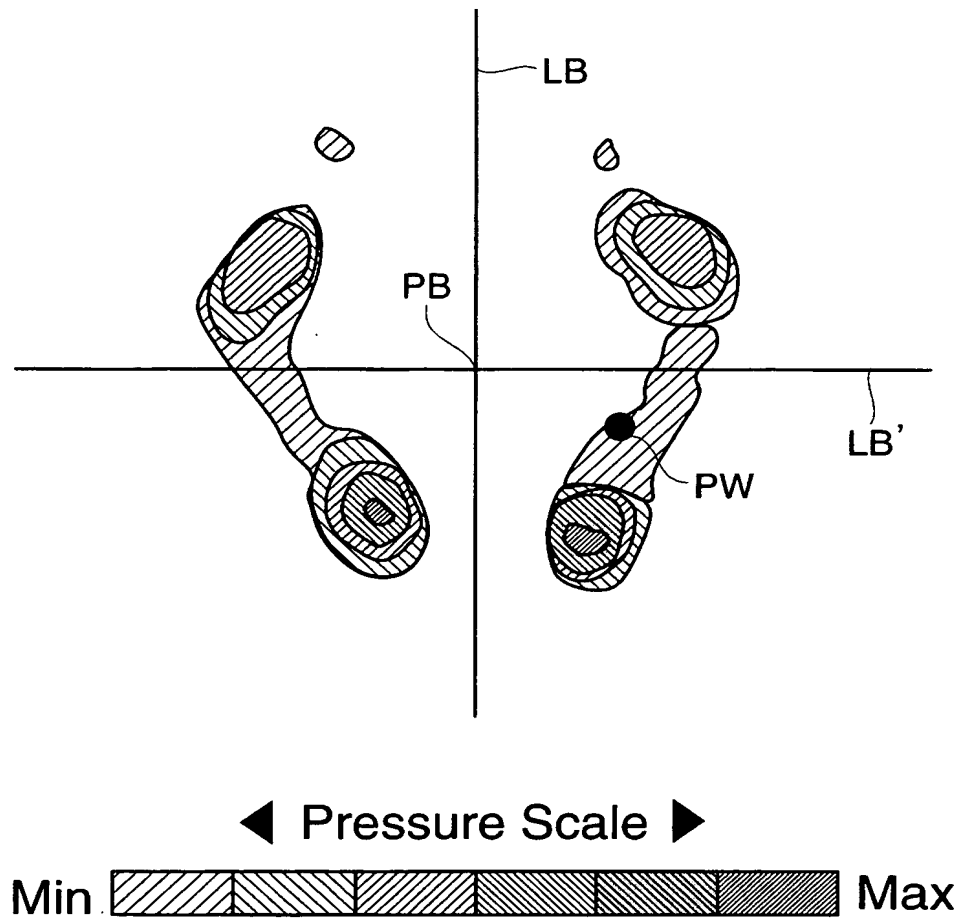
◎発光しているときと、発光していないときを比べて、色の変化している境目の頂点座標を調べ、その座標の交点 $(x0,y0)$ を中心点とする。それぞれの発光体について、中心点を出し、3点を結んだ線の傾きを見る



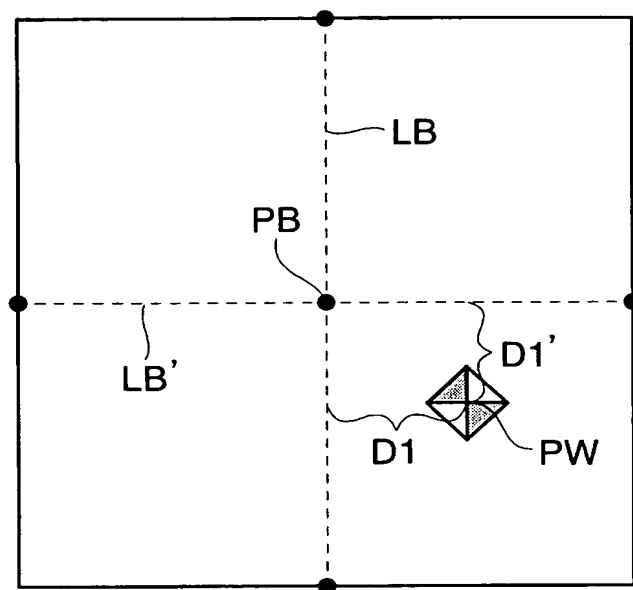
【図 14】



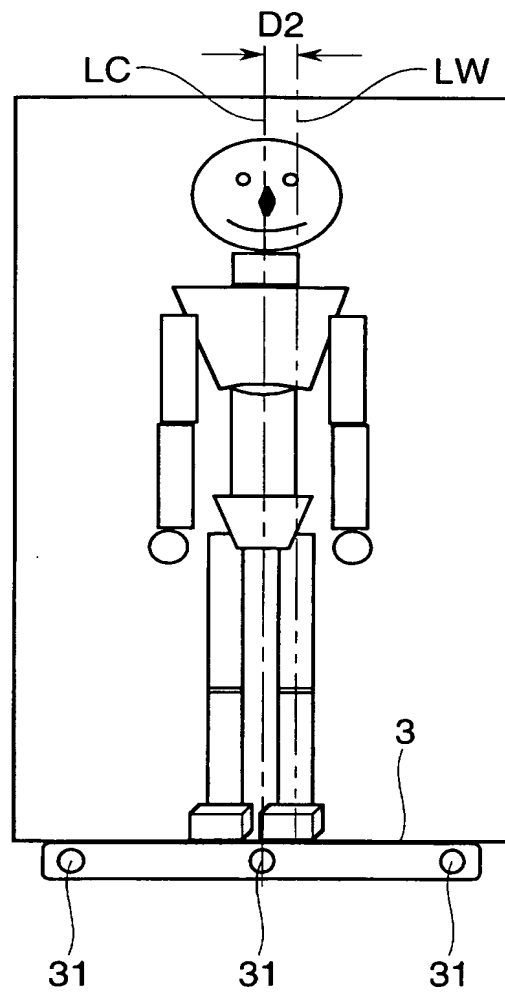
【図 15】



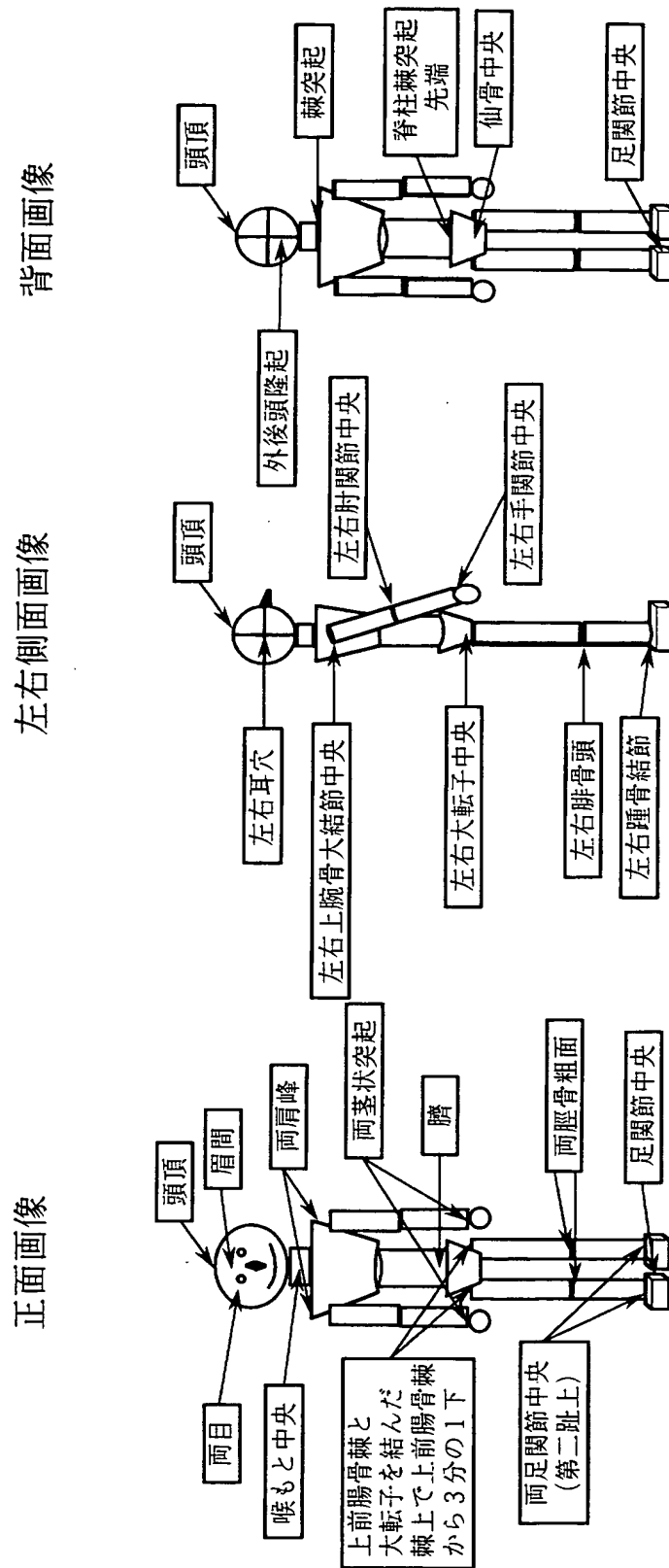
【図 16】



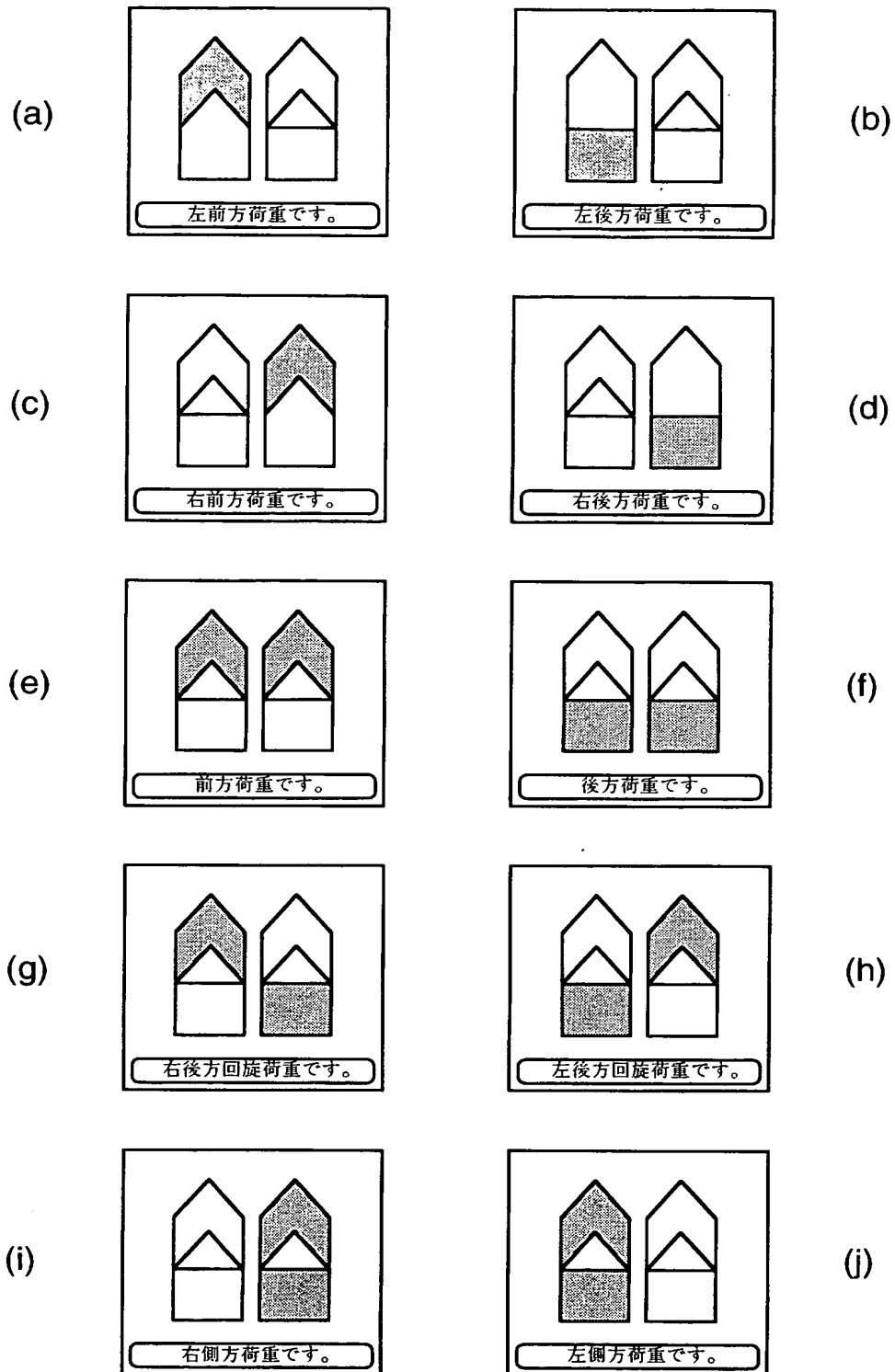
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

| ひすみ | 面 | 箇所 | 方向 | 略 | 判断基準 | |
|-----|-------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| 結晶 | 正面 (水平) | 側面 | 左 | H3l | 左右の耳穴（目）を結んだ線が左方傾斜 ^{※2} | |
| | | | 水平 | H3m | 左右の耳穴（目）を結んだ線が重心線 ^{※1} と垂直に交わる | |
| | | | 右 | H3r | 左右の耳穴（目）を結んだ線が右方傾斜 ^{※3} | |
| | | | 左 | H2l | 左右の上腕骨小結節を結んだ線が左方傾斜 | |
| | | | 水平 | H2m | 左右の上腕骨小結節を結んだ線が重心線と垂直に交わる | |
| | | | 右 | H2r | 左右の上腕骨小結節を結んだ線が右方傾斜 | |
| | | 膝 | 左 | H1l | 左右の上脛骨骨結下部 ^{※4} を結んだ線が左方傾斜 | |
| | | | 水平 | H1m | 左右の上脛骨骨結下部を結んだ線が重心線と垂直に交わる | |
| | | | 右 | H1r | 左右の上脛骨骨結下部を結んだ線が右方傾斜 | |
| | | | 側部 | 左 | V3l | 喉もと中央から脇間を結んだ線が左方傾斜 |
| | | | | 垂直 | V3m | 喉もと中央から脇間を結んだ線が重心線と平行 |
| | | | | 右 | V3r | 喉もと中央から脇間を結んだ線が右方傾斜 |
| | 正面 (垂直) | 体幹 | | 左 | V2l | 脇から喉もと中央を結んだ線が左方傾斜 |
| | | | | 垂直 | V2m | 脇から喉もと中央を結んだ線が重心線と平行 |
| | | | | 右 | V2r | 脇から喉もと中央を結んだ線が右方傾斜 |
| | | 下股 | 左 | V1l | 足関節中央 ^{※5} から膝を結んだ線が左方傾斜 | |
| | | | 垂直 | V1m | 足関節中央から膝を結んだ線が重心線と平行 | |
| | | | 右 | V1r | 足関節中央から膝を結んだ線が右方傾斜 | |
| | 側面 | 側部 | 前 | S3f | 上腕骨大結節中央と肩頂を結んだ線が前方傾斜 | |
| | | | 垂直 | S3m | 上腕骨大結節中央と肩頂を結んだ線が重心線と平行 | |
| | | | 後 | S3b | 上腕骨大結節中央と肩頂を結んだ線が後方傾斜 | |
| | | | 前 | S2f | 大转子中央から上腕骨大結節中央を結んだ線が前方傾斜 | |
| | | | 垂直 | S2m | 大转子中央から上腕骨大結節中央を結んだ線が重心線と平行 | |
| | | | 後 | S2b | 大转子中央から上腕骨大結節中央を結んだ線が後方傾斜 | |
| 体幹 | | 前 | S1f | 踵骨結節から大转子中央を結んだ線が前方傾斜 | | |
| | | 垂直 | S1m | 踵骨結節から大转子中央を結んだ線が重心線と平行 | | |
| | | 後 | S1b | 踵骨結節から大转子中央を結んだ線が後方傾斜 | | |
| | | 上面 | 側部 | 左 | U3l | 前額面 ^{※6} を基準として、左の耳穴が、右の耳穴より後方にある |
| | | | | なし | U3m | 左右の耳穴を結んだ線が、前額面に対して平行である |
| | | | | 右 | U3r | 前額面を基準として、右の耳穴が、左の耳穴より後方にある |
| 体幹 | 左 | | U2l | 前額面を基準として、左の上腕骨大結節中央が右の上腕骨大結節より後方にある | | |
| | なし | | U2m | 左右の上腕骨大結節中央が前額面に対して平行である | | |
| | 右 | | U2r | 前額面を基準として、右の上腕骨大結節中央が左の上腕骨大結節より後方にある | | |
| 膝 | 左 | U1l | 前額面を基準として、左の大转子中央が右の大转子中央より後方にある | | | |
| | なし | U1m | 左右の大转子中央が前額面に対して平行である | | | |
| | 右 | U1r | 前額面を基準として、右の大转子中央が左の大转子中央より後方にある | | | |
| 捻れ | 正面 | 膝 | HK0 | 右踵骨結節が右足関節中央 ^{※7} からの垂直線上にあり、左踵骨結節が左足関節中央 ^{※7} からの垂直線上にある | | |
| | | | HK1 | 右踵骨結節が右足関節中央からの垂直線より右方にあり、左踵骨結節が左足関節中央からの垂直線上にある | | |
| | | | HK2 | 右踵骨結節が右足関節中央からの垂直線上にあり、左踵骨結節が左足関節中央からの垂直線より左方にあり | | |
| | | | HK3 | 右踵骨結節が右足関節中央からの垂直線より右方にあり、左踵骨結節が左足関節中央からの垂直線より左方にあり | | |
| | | | HK4 | 右踵骨結節が右足関節中央からの垂直線より左方にあり、左踵骨結節が左足関節中央からの垂直線上にある | | |
| | | | HK5 | 右踵骨結節が右足関節中央からの垂直線上にあり、左踵骨結節が左足関節中央からの垂直線より右方にあり | | |
| | | | HK6 | 右踵骨結節が右足関節中央からの垂直線より左方にあり、左踵骨結節が左足関節中央からの垂直線より右方にあり | | |
| | | | HK7 | 右踵骨結節が右足関節中央からの垂直線より右方にあり、左踵骨結節が左足関節中央からの垂直線より左方にあり | | |
| | 側面 | 足 | HK8 | 右踵骨結節が右足関節中央からの垂直線より左方にあり、左踵骨結節が左足関節中央からの垂直線より左にあり | | |
| | | | SK0 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線上にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線上にある | | |
| | | | SK1 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線上にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線より前方にある | | |
| | | | SK2 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線上にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線より後方にある | | |
| | | | SK3 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線より前方にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線上にある | | |
| | | | SK4 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線より前方にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線より前方にある | | |
| | | | SK5 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線より前方にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線より後方にある | | |
| | | | SK6 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線より後方にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線上にある | | |
| SK7 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線より後方にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線より前方にある | | | | | |
| SK8 | 右大腿骨外側上顆前方が右踵骨結節からの垂直線より後方にあり、左大腿骨外側上顆前方が左踵骨結節からの垂直線より後方にある | | | | | |

※1：重心線：重心点より垂直に引かれた線である

※2：左方傾斜：左方が右方より下に位置する

※3：右方傾斜：右方が左方より下に位置する

※4：上脛骨骨結下部：上脛骨骨結と大转子を結んだ線より上脛骨骨結から3分の1

※5：足関節中央：両足関節中央の間を点

※6：前額面：人体を前後に分ける面

※7：右（左）足関節中央：第二趾上

◎正面水平方向の膝・肩・側部それぞれの傾き、正面垂直方向の下股・体幹・側部それぞれの傾き、側面の下股・体幹・側部それぞれの傾き、上面の下股・体幹・側部それぞれの傾き、膝の左右の両骨、膝の前後の両骨をそれぞれ略図であらわし、組み合わせ、変形のタイプをあらわす。

◎ひすみのないものを示して5・4種類ある。

◎正面水平方向3種類の組み合わせ27タイプ、正面垂直方向3種類の組み合わせ27タイプ、側面3種類の組み合わせ27タイプ、上面27種類の組み合わせ27タイプ、膝正面8タイプ、膝側面8タイプ。

※1: 重心線: 重心点より垂直に引かれた線である

※2: 左方傾斜: 左方が右方より下に位置する

※3: 右方傾斜: 右方が左方より下に位置する

※4: 上脛骨骨結下部: 上脛骨骨結と大转子を結んだ線上で上脛骨骨結から3分の1

※5: 足関節中央: 両足関節中央の中間点

※6: 前額面: 人体を前後に分ける面

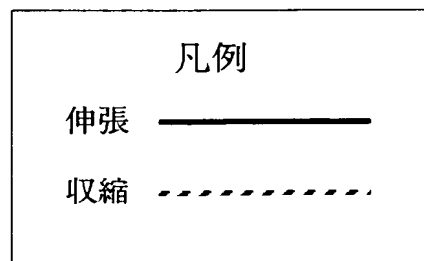
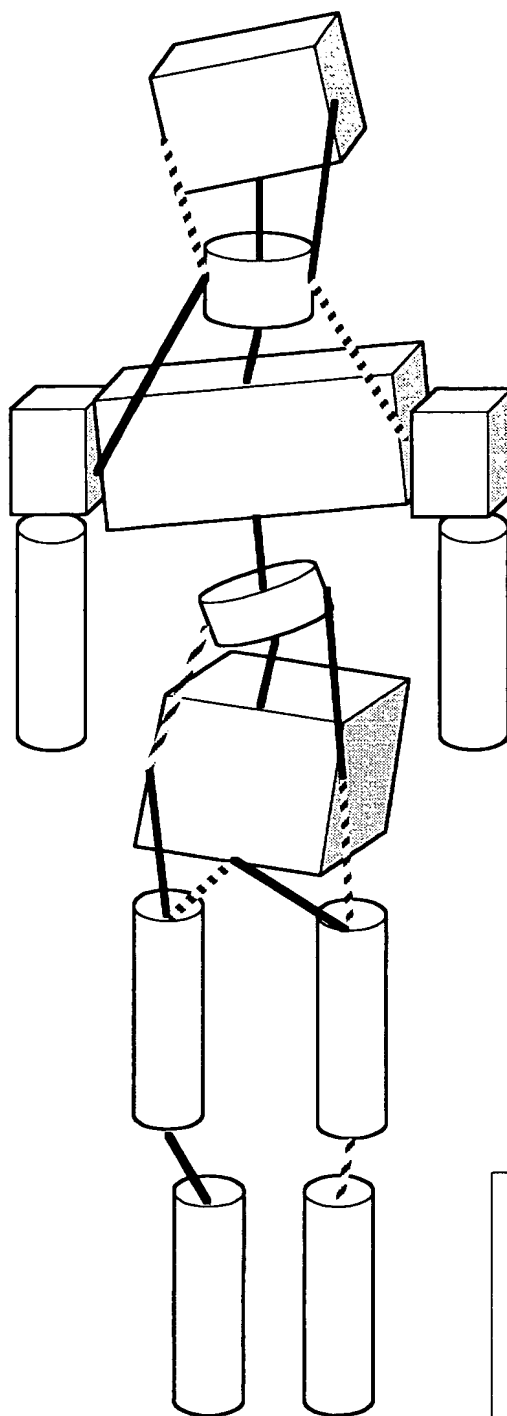
※7: 右(左)足関節中央: 第二趾上

○正面: 正面水平方向の膝・肩・側部それぞれの傾き、正面垂直方向の下股・体幹・側部それぞれの傾き、側面: 側面下股・体幹・側部それぞれの傾き、上面: 上面下股・体幹・側部それぞれの傾き、捻の左右の向き、捻の前後の向きをそれぞれ略称であらわし、組み合わせ、変形のタイプをあらわす。

○ひすみのないものを含めて54種類ある。

○正面水平方向3種類の組み合わせ27タイプ、正面垂直方向3種類の組み合わせ27タイプ、側面3種類の組み合わせ27タイプ、上面27種類の組み合わせ27タイプ、捻正面8タイプ、捻側面8タイプ。

【図 21】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 被験者の姿勢を簡便に診断し得るような手段を提供する。

【解決手段】 被験者の姿勢を所定の複数方向から撮影して得られる撮影データを受け付ける撮影データ受付手段 1 0 1 と、受け付けた撮影データを表示する撮影データ表示手段 1 0 2 と、被験者の足圧を測定して得られる足圧データを受け付ける足圧データ受付手段 1 0 3 と、受け付けた足圧データに基づき被験者の重心を通る鉛直な重心線を算出する重心線算出手段 1 0 4 と、表示している撮影データに対して指示される姿勢診断ポイントの座標を受け付ける姿勢診断ポイント座標受付手段 1 0 5 と、重心線及び姿勢診断ポイントの座標に基づき被験者の姿勢を診断して類型化する姿形判断手段 1 0 6 とを具備する姿勢診断設備 1 を構成した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 3 7 5 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 8 0 0 2 2 9 3]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 4 日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 4 番 1 9 号 日土地堂島ビル
氏 名 株式会社ザ・ビッグスポーツ